港湾設計業務シリーズ

重力式防波堤 5

for Windows

Ver 1.X.X

操　作　説　明　書

株式会社アライズソリューション

〒730-0833 広島市中区江波本町 4-22
Tel (082)293-1231　Fax (082)292-0752
URL http://www.aec-soft.co.jp
Mail : support@aec-soft.co.jp

2015.09

システム名称について

・ 本システムの正式名称は「重力式防波堤5 *for Windows* Ver1.X.X」といいますが、本書内では便宜上「重力式防波堤」と表記している場合があります。

メニューコマンドについて

・ 「重力式防波堤5」ではドロップダウンメニューの他、一部機能についてはスピードボタンが使用できますが、本書ではドロップダウンメニューのコマンド体系で解説しています。その際、アクセスキー(ファイル（Ｆ）の（Ｆ）の部分)は省略しています。
・ メニュー名は［ ］で囲んで表記してあります。コマンドに階層がある場合は［ファイル]-[開く]のようにコマンド名を「-」で結んでいます。この例では、最初に[ファイル]を選択して、次は[開く]を選択する操作を示しています。

画面について

・ 画面図は、使用するディスプレイの解像度によっては本書の画面表示と大きさなどが異なる場合があります。
・ 「重力式防波堤5」は、画面の解像度が 800×600ドット以上で色数が256色以上を想定しています。また、画面のフォントは小さいサイズを選択してください。大きいフォントでは画面が正しく表示されない場合があります。

その他

・ マウス操作を基本として解説しています。マウスは、Windowsの[スタート]-[設定]-[コントロールパネル]-[マウス]で右利き用に設定してある物として解説しています。
・ ハードディスクはドライブＣとして解説しています。ドライブとは「C:¥XXXX」の「C」の部分です。使用する機種によりドライブ名が異なる場合があります。
・ フロッピーディスクドライブはドライブＡとして解説しています。使用する機種によりドライブ名が異なる場合があります。
・ ＣＤ－ＲＯＭドライブはドライブＸとして解説しています。使用する機種によりドライブ名が異なる場合があります。
・ ダイアログボックス内のボタンは[ＯＫ]・[キャンセル]などのように枠で囲んでいます。

目　次

1. お使いになる前に 1
1-1 はじめに 1
1-2 その他 1

2. 重力式防波堤 5 のセットアップ 2
2-1 重力式防波堤 5 のインストール 2
2-2 プロテクタについて 3
2-3 ユーザー登録 4
1) スタンドアロン認証、ネットワーク認証の場合 4
2) インターネット認証の場合 5
2-4 重力式防波堤 5 のアンインストール 6

3. 安定計算を始める前に 7
3-1 基本画面の説明 7
3-2 装備している機能の一覧 8
3-3 処理の流れ 10
3-4 データの作成／保存 11
3-5 直ちに最新バージョンのチェックを行う 12
3-6 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う 12

4. データ入力 13
4-1 設計条件 13
第 1 タブ（基本条件画面） 13
第 2 タブ（波圧、揚圧力に関する条件画面） 17
第 3 タブ（揚圧力に関する条件画面） 19
第 4 タブ（支持力に関する条件画面） 21
第 5 タブ（裏込め抵抗に関する条件画面） 22
第 6 タブ（壁体に関する条件画面） 23
第 7 タブ（アンカー諸元の条件画面） 24
第 8 タブ（その他の条件画面） 25
4-2 波条件 26
第 1 タブ〈基本設計波浪条件／港湾基準の場合〉 26
第 1 タブ〈基本設計波浪条件／漁港基準 2003 年版以前（黒田広井式他）の場合〉 29
第 1 タブ〈基本設計波浪条件／漁港基準 2015 年（合田式）の場合〉 32
第 2 タブ〈津波諸元〉 34
第 3 タブ〈終局/使用限界時波浪条件／港湾基準の場合〉 35
第 4 タブ〈疲労限界時波浪条件／港湾基準の場合〉 36
4-3 地盤条件 37
第 1 タブ（断面タイプ指定画面） 37
断面詳細画面（砂質土地盤） 38
断面詳細画面（砂質土地盤＋粘性土地盤） 40
断面詳細画面（砂質土地盤＋ＳＣＰ改良地盤） 41
断面詳細画面（粘性土地盤） 42
断面詳細画面（ＳＣＰ改良地盤） 42
断面詳細画面（岩盤） 42
《漁港基準 2003 年版、漁港基準 2015 年》 44

目　次

4-4 壁体構成 50
ブロックの登録 50
ブロックの編集 60
ブロックの移動 60
ブロックの複写 60
ブロックの削除 61
ブロックＮＯ位置修正 61
天端位置 61
4-5 検討点設定 62
検討点の登録 62
検討点の挿入 63
検討点の移動 63
検討点の削除 63
検討点の修正 63
関連ブロックの登録／解除 64
斜面部構成点の登録／解除 64
暫定裏込めデータの登録 65
4-6 その他外力設定 67
4-7 寸法線用変化点設定 68

5. 水位トライアル計算 69

6. 安定計算の実行 72

6-1 安定計算 72
6-2 計算結果表示 73

7. その他の検討 74

7-1 浮遊時の検討 74
7-2 偏心傾斜荷重ービショップ結果入力 76
7-3 偏心傾斜荷重ー漁港基準 1999 年版（片山・内田の方法） 78
7-4 直線すべりの検討 79
7-5 検討結果のまとめ 80

8. 帳票印刷 81

9. 直立消波ブロックデータ作成 82

9-1 ファイル操作 83
9-2 画面操作 84
9-3 データ作成 85

10. エラーメッセージ一覧 87

1. お使いになる前に

1-1 はじめに

この操作説明書では、「重力式防波堤5 for Windows」のインストールから起動までのセットアップ方法及びプログラムの基本操作について記述してあります。

1-2 その他

「使用許諾契約書」は、本システムのインストール先フォルダ内にある「使用許諾契約書.PDF」を見ることによりいつでも参照できます。

2. 重力式防波堤５のセットアップ

2-1 重力式防波堤５のインストール

(1) Windowsを起動します。

(2) ＣＤ－ＲＯＭ装置に｢港湾設計業務シリーズ｣ディスクをセットして下さい。

(3) 自動的にセットアップメニュープログラムが起動します。もしも、自動的に起動しない場合は、Windowsのスタートボタンをクリックし、《ファイル名を指定して実行》で｢Ｘ:AUTORUN.EXE｣を入力し、リターンキーを押下して下さい。（Ｘは、CD-ROM装置のドライブ）

(4) セットアップメニューから｢重力式防波堤5｣を選択してください。インストールプログラムが起動します。以後は画面の指示にしたがってセットアップを行ってください。

(5) セットアップが終了したら、Windowsを再起動してください

※インストール作業は管理者権限のあるユーザーで行ってください。

2-2 プロテクタについて

「重力式防波堤5」をご利用頂くためには、ハードウェアプロテクタ（以下プロテクタ）の取り付けが必要です。
プロテクタを利用するには、**ドライバソフトウェア（以下ドライバ）のインストールが必須**となります。

※プロテクタがUSBタイプの場合は、**プロテクタの取り付け前にドライバをインストールしてください。**

プロテクタの取り付け方法、必要なドライバは、ご利用になる環境やプロテクタの種類によって異なります。別添の**「ハードウェアプロテクタ取扱説明書」**をご覧になり必要に応じて導入してください。

USB プロテクタ

2-3 ユーザー登録

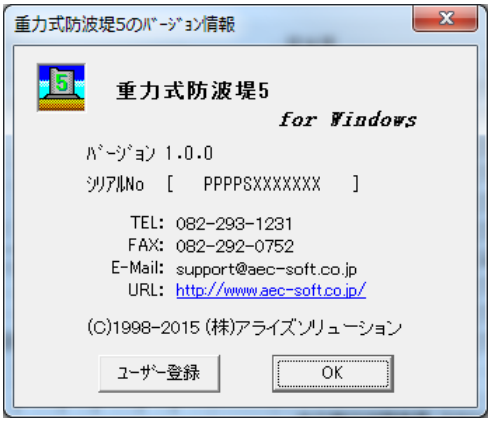
「重力式防波堤5」をご利用頂くためには、ユーザー登録を行う必要があります。その際、ライセンスの認証方法を指定します。以降にその手順を示しますので、該当する認証方法の例を参考に設定を行って下さい。

1) スタンドアロン認証、ネットワーク認証の場合

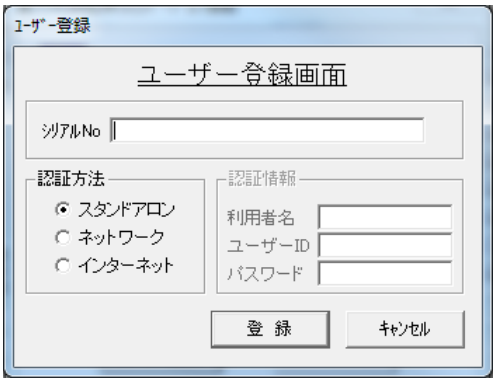
※ この作業は、スタンドアロンタイプの場合はプロテクタを接続した状態で、ネットワークタイプの場合はネットワークに接続した状態で実行してください。
※ ネットワークタイプの場合、予めサーバー機にＡＥＣネットワークマネージャのインストールを行っておいてください。

(1) ［スタート］ボタンをクリックし、［プログラム］-［AEC ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ］-［重力式防波堤］-［重力式防波堤5］をクリックし「重力式防波堤5」を起動します。インストール直後に起動した場合、データ入力等のメニューは使用不可の状態です。

(2) [ヘルプ]-[バージョン情報]をクリックします。



(3) [ユーザー登録]ボタンをクリックします。



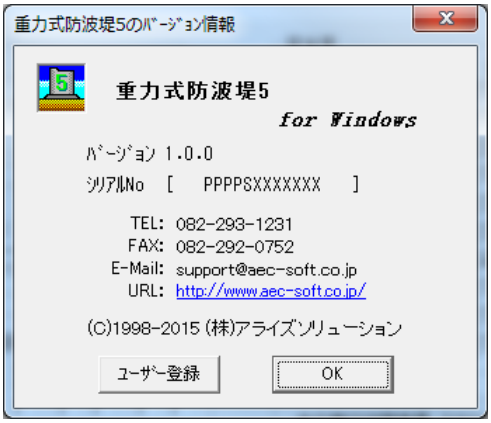
(4) ハードウェアプロテクタに記載されたシリアルＮｏ（半角英数１２文字）を入力し、［登録］ボタンをクリックします。入力に間違いがあればエラー表示されます。また、ハードウェアロックがスタンドアロン用の場合は、「スタンドアロン」を、ネットワーク接続の場合は、「ネットワーク」を選択してください。
(5) ［バージョン情報］に戻りますので［OK］ボタンでメニューに戻ります。使用不可だったメニューが使用可能の状態になります。

2) インターネット認証の場合

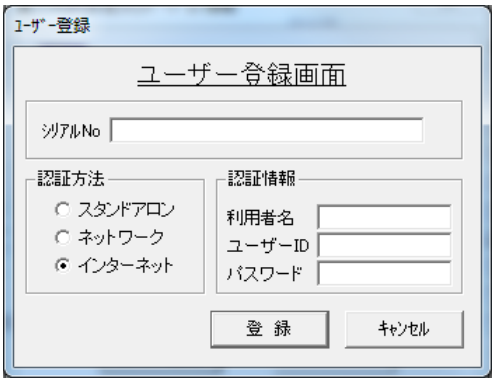
※　事前に弊社からお知らせしている製品のシリアルNoと、仮ユーザーID・仮パスワード（変更済みであれば、変更後のユーザーID・パスワード）をご用意ください。

(1)　［スタート］ボタンをクリックし、［プログラム］－［AEC ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ］－［重力式防波堤］－［重力式防波堤5］をクリックし「重力式防波堤5 for Windows」を起動します。インストール直後に起動した場合、データ入力等のメニューは使用不可の状態です。

(2) [ヘルプ]-[バージョン情報]をクリックします



(3) [ユーザー登録]ボタンをクリックします。



(4) お知らせしている製品のシリアルＮｏ（半角英数１２文字）を入力します。

(5) 認証方法で「インターネット」を選択します。認証情報入力部分が入力可能となりますので、次の項目を入力してください。

利用者名：利用者を識別するための任意の名称です。Web管理画面に表示され、現在使用中であることがわかります。
ユーザーID：システムを動作させるためのユーザーIDを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせて確認してください。
パスワード：システムを動作させるためのパスワードを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせて確認してください。

各項目入力後［登録］ボタンをクリックします。入力に間違いがあればエラー表示されます。

(6)　［バージョン情報］に戻りますので［OK］ボタンでメニューに戻ります。使用不可だったメニューが使用可能の状態になります。

2-4 重力式防波堤5のアンインストール

(1) Windowsを起動します。

(2) [スタート]-[設定]-[コントロールパネル]より[アプリケーションの追加と削除]を起動してください。ご使用の環境によっては[プログラムの追加/削除]、[プログラムの機能]となっている場合があります。

(3) インストールされているプログラムの一覧表が表示されますので、「重力式防波堤5 Ver 1..X.X」を選択してください。

(4) 「重力式防波堤5 Ver 1..X.X」の下に[変更と削除]ボタンが表示されますので、このボタンを選択してください。自動的にアンインストールプログラムが起動します。

(5) アンインストールプログラムの指示に従ってアンインストールを実行してください。

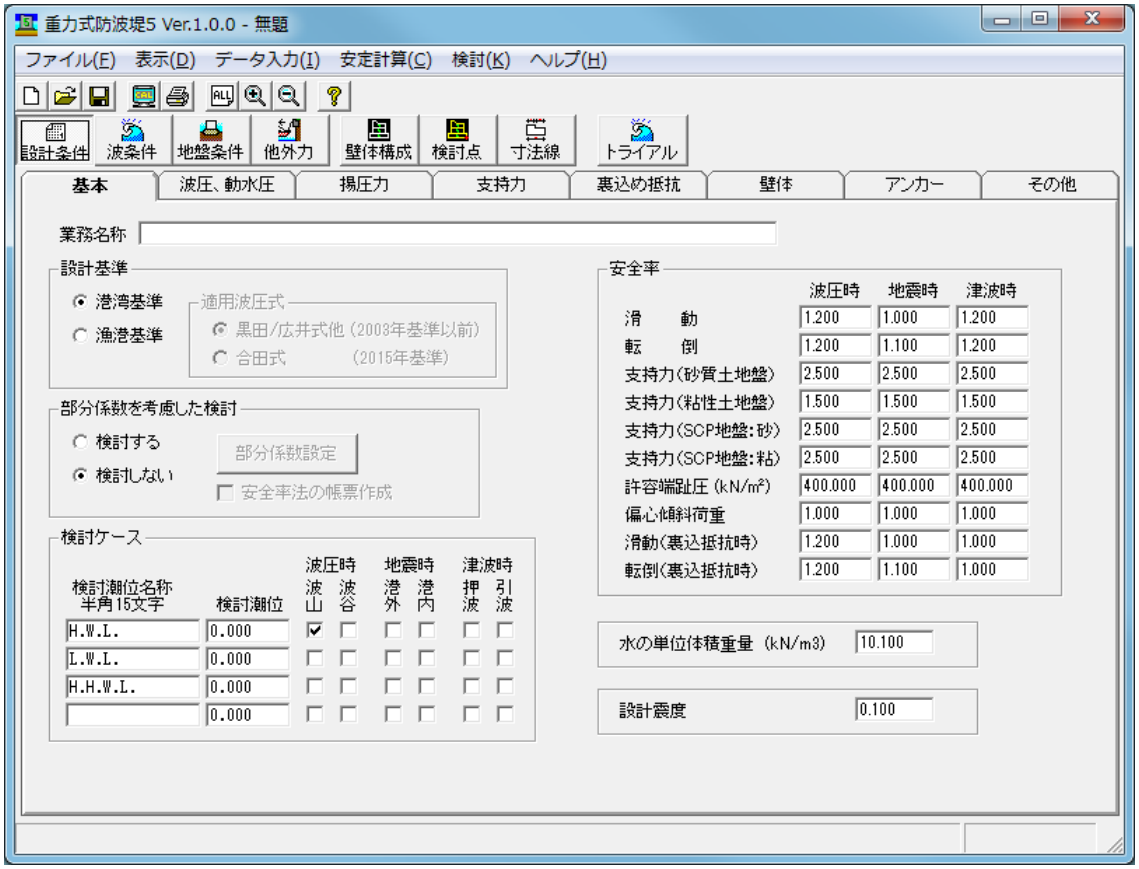
(6) 主なプログラムファイルは自動的に削除されますが、一部のファイルが削除されずに残っている場合があります。そのままでも問題ありませんが、完全に削除したい場合には以下の手順で削除することができます。

※ 管理者権限のあるユーザーでログインしてください。
※ エクスプローラで、システムをセットアップした位置にある[AEC ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ]の下の[重力式防波堤5]フォルダを削除してください。

3. 安定計算を始める前に

3-1 基本画面の説明

システムを起動すると下のような画面が表示されます。起動時には「新規ﾃﾞｰﾀ」を読み込むようになっています。各設計条件は、メニューより選択するか、対応するボタンをクリックすることでタブ画面が切り替わりますのでそこに入力します。



【メニュー構成】

〔ﾌｧｲﾙ〕　データファイルの作成／保存、帳票印刷を行います。
〔表示〕　構造物描画エリアの拡大／縮小表示を行います。
〔ﾃﾞｰﾀ入力〕　安定計算に必要な各種データを入力します。
〔安定計算〕　設定条件により計算を行い、報告書を作成します。
〔検討〕　ケーソン浮遊時の計算や円弧すべり結果を設定し、報告書を作成します。
〔ﾍﾙﾌﾟ〕　システムのﾍﾙﾌﾟ、ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ情報を表示します。

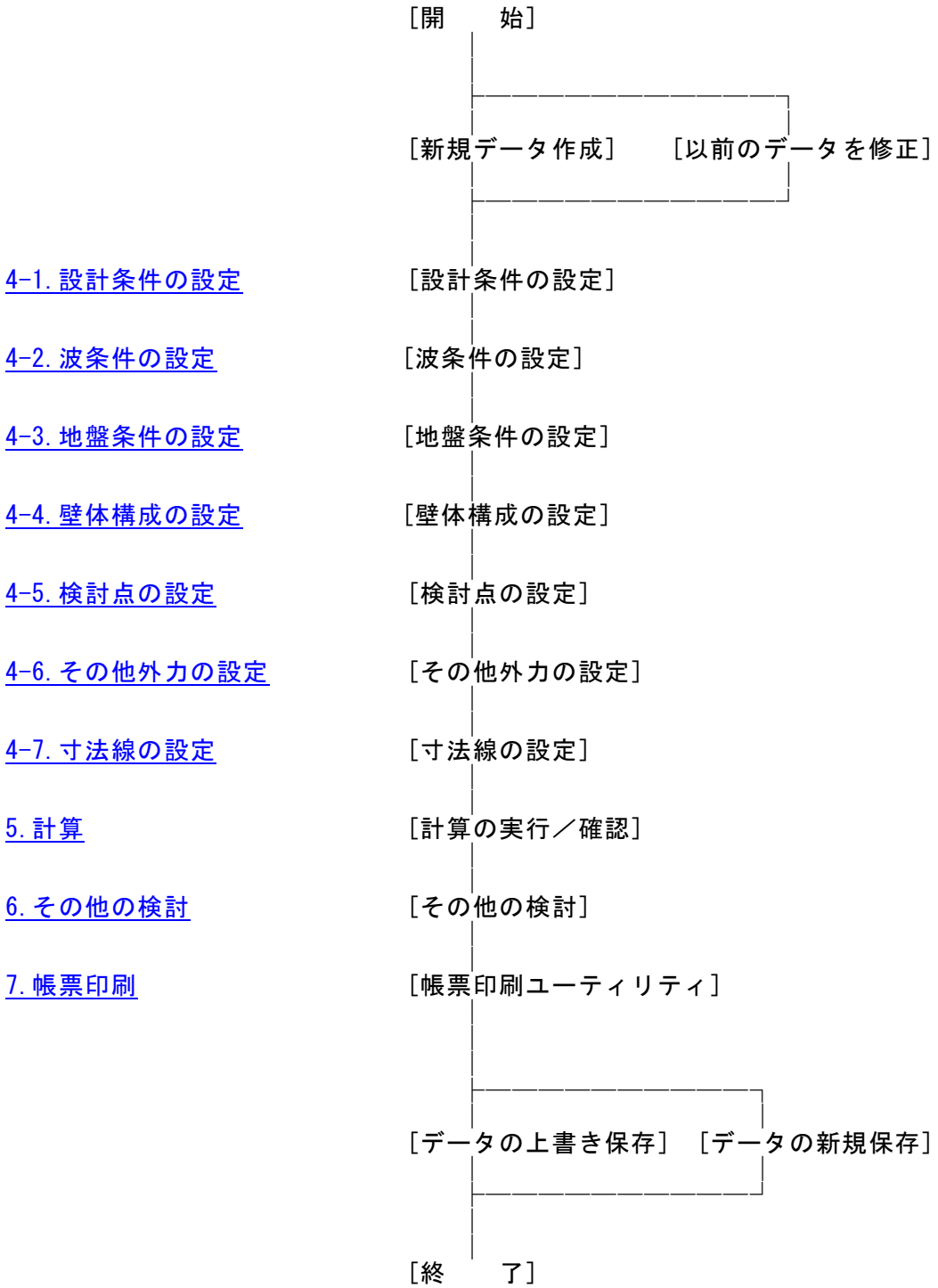
3-2 装備している機能の一覧

ファイル	
新規作成	新しくデータを用意します
開く	既存のデータファイルを読み込みます
重力式係船岸の壁体構成インポート	重力式係船岸のブロック情報を読込みます
上書き保存	元のデータファイルに上書き保存します
名前を付けて保存	新しく名前を付けて保存します
帳票印刷	計算結果を印刷します
最近使ったファイル履歴	最近使ったデータを最大４件表示します
重力式防波堤5の終了	プログラムを終了します
表示	
全表示	構造物モデルを全体表示します
拡大	構造物モデルを拡大表示します
縮小	構造物モデルを縮小表示します
データ入力	
設計条件	
基本	基本条件を設定します
波圧、動水圧	波圧、動水圧に関する条件を設定します
揚圧力	揚圧力に関する条件を設定します
支持力	支持力に関する条件を設定します
裏込め抵抗	暫定裏込に関する条件を設定します
壁体	セルラー抜出しや壁体構成に関する条件を設定します
アンカー	アンカーに関する条件を設定します
その他	その他の条件を設定します
波条件	
基本設計波浪条件	基本設計の波条件を設定します
津波諸元	津波に関する諸条件を設定します
終局/使用限界時波浪条件	細部設計(終局/使用)の波条件を設定します
疲労限界時波浪条件	細部設計(疲労)の波条件を設定します
地盤条件	
地盤条件	支持層条件を設定します
その他の外力	
その他の外力設定	その他の外力を設定します
壁体構成	
壁体構成設定	ケーソン、上部工などの形状を設定します
検討点	
検討点設定	滑動・転倒を検討する位置を設定します
寸法線	
寸法線設定	出力帳票に記載する寸法線を設定します
水位トライアル検討	時刻歴水位データより津波時の連続計算を行います
安定計算	
実行	安定計算を行い帳票を作成します
結果表示	安定計算結果を表示します
検討	
浮遊時検討	ケーソンの浮遊時計算の帳票を作成します
偏心傾斜荷重-ビショップ結果入力	ビショップ結果を入力し帳票を作成します
偏心傾斜荷重-漁港基準1999年版	片山・内田の計算による帳票を作成します
直線すべり	直線すべりの計算を行い帳票を作成します
結果のまとめ	各計算結果をまとめた帳票を作成します

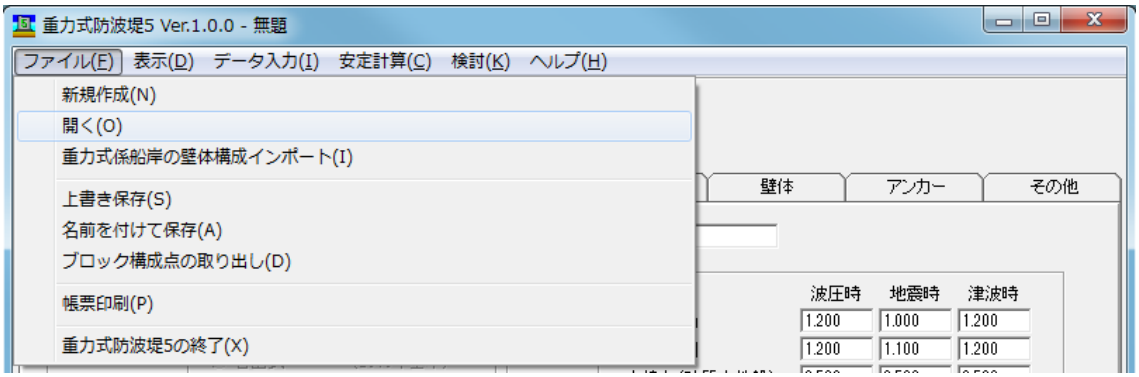
│	└波長の計算	波長の計算を行います
│		
│		
└ヘルプ		
	├重力式防波堤5のヘルプ	ヘルプを表示します
	├バージョン情報	バージョン番号/シリアル番号を表示します
	├更新履歴の確認	更新履歴を表示します
	├最新バージョンの確認	最新Verの確認を行います
	└起動時に最新バージョンをチェック	起動時に最新Verを確認するか指定します

3-3 処理の流れ

「重力式防波堤5 for Windows」は、一般的には以下のように作業の流れで計算を行います。各工程での作業は、次章以降に詳説してあります。また、データを修正する場合には任意の箇所に戻ってその箇所以降の作業をやり直しても構いません。
このフローチャートは一般的な作業の流れであって、必ずしもこの順番どおりでなければ計算できないというわけではありません。



3-4 データの作成／保存

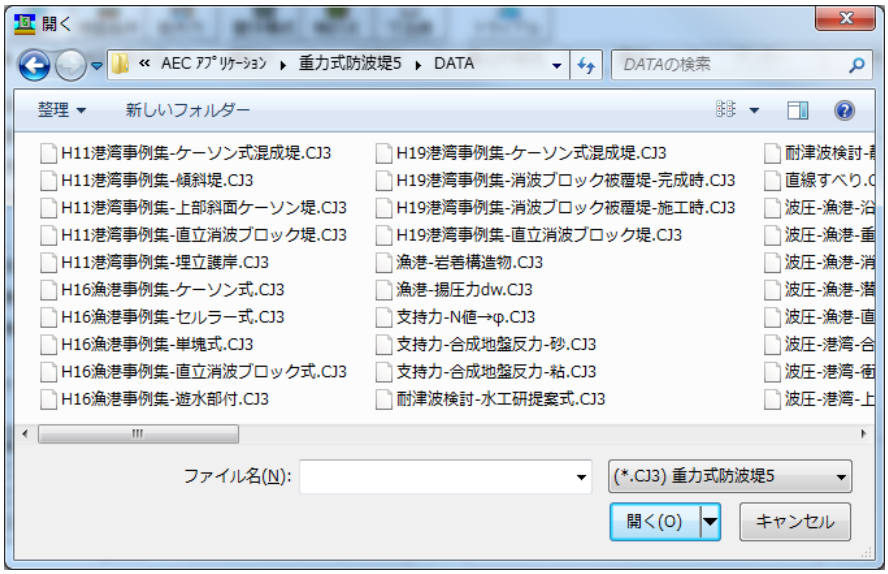


【新規作成(N)】

新規データを作成します。ファイル名は「無題」となります。

【開く(O)】

既存のデータを開きます。「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、対象ファイルを選択し「開く」ボタンをクリックします。



【重力式係船岸の壁体構成インポート(I)】

重力式係船岸で作成されたデータ（拡張子：TJ3）の壁体部分を読み込みます。

【上書き保存(S)】

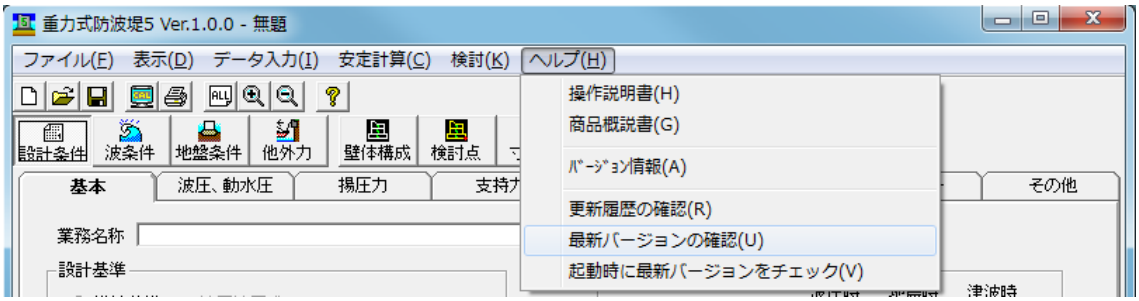
現在編集中のデータを保存します。

【名前を付けて保存(A)】

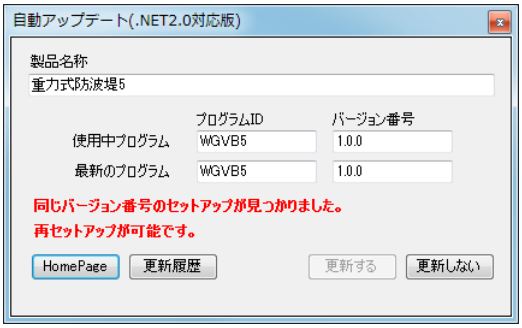
新規作成したデータを初めて保存する場合に使用します。「ファイル名を付けて保存」ダイアログボックスが表示されますので、ファイル名を入力し「保存」ボタンをクリックします。

3-5 直ちに最新バージョンのチェックを行う

インターネットに接続されている環境であれば、次のメニューを選択することにより、最新バージョンのチェックを行うことができます。「ﾍﾙﾌﾟ」－「最新バージョンの確認(U)」を選択してください。

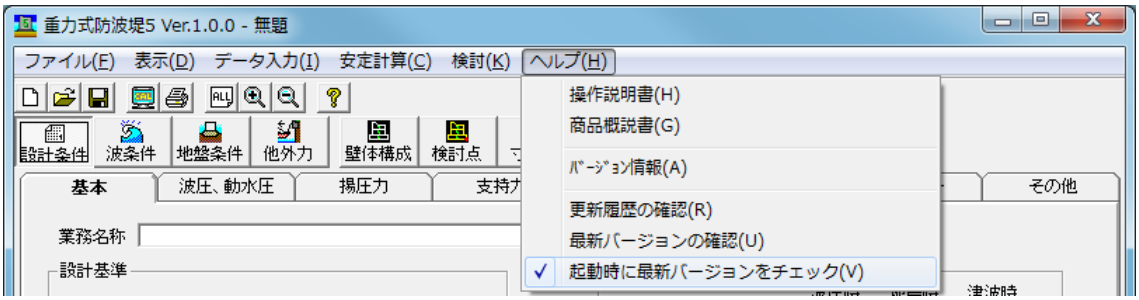


リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し、更新があれば、現システムの更新を促すメッセージダイアログが表示されます。「更新する」とすれば、セットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。



3-6 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う

プログラム起動時にインターネットを経由して最新バージョンのチェックを行うことができます。「ﾍﾙﾌﾟ」－「起動時に最新バージョンをチェック(V)」にチェックをつけてください。次回起動時から有効となります。



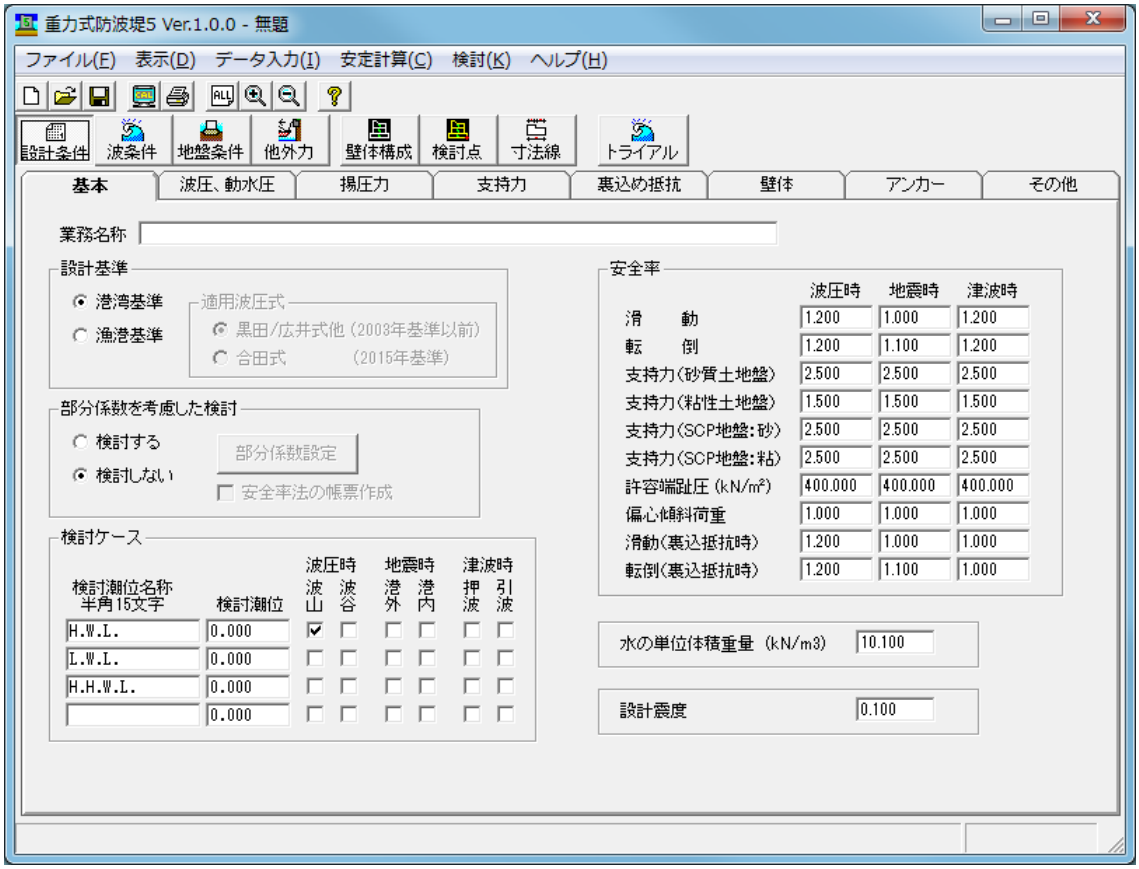
プログラム起動時に、リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し、更新があれば、現システムの更新を促すメッセージダイアログが表示されます。「更新する」とすれば、セットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。

4. データ入力

4-1 設計条件

設計条件（設計基準、検討条件、安全率、部分係数など）を指定します。
設定画面は、8 タブ（画面）の構成となります。画面切り替えはタブをクリックします。

第 1 タブ（基本条件画面）



[業務名称]

業務名称等を入力します。出力帳票に明記されます。

[設計基準]

設計基準を（港湾基準、漁港基準）から選択して下さい。指定した基準により波圧式が変わります。
漁港基準の場合、2003 年基準までの黒田/広井式他、または、2015 年基準の合田式を選択して下さい。

〔港湾基準〕 **合田式**（波圧の補正係数 λ、衝撃砕波力係数 α_1 が考慮可能）
上部斜面堤の波圧式（細山田式、森平式、佐藤式）
谷本・小島式（前面を消波工で被覆され、基面高が静水面付近にある上部工に作用する波圧）

〔漁港基準：黒田/広井式（2003 年基準以前）〕
重複波、**砕波**、**消波工で被覆されている場合**、**沿い波**、**直立消波ブロック波圧式**
遊水部付き消波工を有する、**潜堤を有する**
（重複波、砕波の区分は自動で行います）

〔漁港基準：合田式（2015 年基準）〕

合田式（波高の補正係数 λ0、波圧の補正係数 λ1～λ3 が考慮可能）

[部分係数を考慮した検討]

部分係数法による検討を（検討する、検討しない）から選択して下さい。（港湾基準選択時）

検討するとした場合、[部分係数設定]ボタンにより各要素に対する係数を設定して下さい。また、部分係数法による検討を行う場合でも安全率法による滑動・転倒の帳票を作成できます。必要な場合はチェックをして下さい。

検討しない場合、従来の安全率法による検討を行います。

重力式防波堤では、各構造形式に対して部分係数が設定されています。

混成堤　参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P835

消波ブロック被覆堤　参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P860

直立消波ブロック堤　参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P865

消波型ケーソン堤　参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P868

斜面型ケーソン堤　参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P871

傾斜堤　参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P856

消波ブロック被覆斜面型ケーソン堤

参照：「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P871-2（H25.5.部分改定）

滑動・転倒・支持力(ビショップ法)それぞれの検討で使用する係数を設定して下さい。
平均値の偏りは、支持力(偏心傾斜荷重:ビショップ法)で使用する載荷重、載荷幅を計算する際に使用します。

・ 波力(水平・鉛直)、揚圧力に関しては、海底勾配が 1/30 未満(緩)/以上(急)により係数を設定して下さい。

・ 潮位は既往最高潮位(H.H.W.L.)とさく望平均満潮位(H.W.L.)の比(rwl)により設定することになります。本システムでは4潮位の検討が行えますので、検討する潮位に対してそれぞれ係数を設定して下さい。

・ 単位体積重量は、鉄筋コンクリート(RC)、無筋コンクリート(NC)、中詰め砂(Sand)の係数を設定して下さい。各ブロックで(RC、NC、Sand)の中から対応する係数を選択する形式となります。

・ 混成堤・消波ブロック被覆堤・直立消波ブロック堤・消波型ケーソン堤・斜面型ケーソン堤・消波ブロック被覆斜面型ケーソン堤の構造形式では、波浪に関する変動状態での滑動・転倒に対する構造解析係数 γa はありません。入力可能となっていますが、計算では無視されます。
この γa の入力が有効となるのは、傾斜堤上部工の滑動・転倒を検討する場合で、本システムでは[波条件]-[谷本・小島の式]を「使用する」とした場合に有効となります。

・ レベル 1 地震動に関する変動状態(震度法)では構造解析係数を除く部分係数は 1.0、構造解析係数 γa は滑動で 1.2、転倒で 1.1 となります。
参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P841～P845
レベル 1 地震動に関する変動状態(地震時)の検討は、工学的基盤最大加速度、堤体幅 B_W と水深 h の比 B_W/h から照査の必要性を判定することになりますが、本システムでは判定を行いません。

・ 津波に関する偶発状態では構造解析係数を除く部分係数は 1.0、構造解析係数 γa は滑動、転倒で 1.2 となります。
参照:「防波堤の耐津波設計ガイドライン」 平成 25 年 9 月 国土交通省 港湾局 P18

・ 支持力用の分割片重量 w'、tanϕ'、粘着力 c'、構造解析係数の項目は安定計算では使用しません。後述する「偏心傾斜荷重(ビショップ法)の検討」の「ビショップデータ作成」機能で使用します

部分係数のインポート・エクスポート機能を用いて、設定した係数をファイルに保存、読み込みができます。本システムでは初期値として以下の 7 タイプの構造形式に対応する部分係数を用意しています。
・混成堤(水深変化緩/急、rwl1.5/2.0、2.5)
・消波ブロック被覆堤(水深変化緩/急、rwl1.5/2.0、2.5)
・直立消波ブロック堤(水深変化緩/急、rwl1.5/2.0、2.5)
・消波型ケーソン堤(水深変化緩/急、rwl1.5/2.0、2.5)
・斜面型ケーソン堤(水深変化緩/急、rwl1.5/2.0、2.5)
・消波ブロック被覆斜面型ケーソン堤(水深変化緩/急、rwl1.5/2.0、2.5)
・傾斜堤

直立部の港内側を補強した場合(暫定裏込時)の検討では、滑動抵抗力 γr、構造解析係数 γa を入力して下さい。その他の部分係数はすべて 1.0 で計算します。表内の係数は使用しません。
この係数 γr、γa は波浪に関する変動状態で使用します。津波作用時では表内の各係数を使用します。
参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P839

セルラー中詰め材の抜け出し検討では転倒の部分係数を使用します。波浪に関する変動状態での構造解析係数 γa は傾斜堤以外では無視されますので、別途入力して下さい。
レベル 1 地震動に関する変動状態での構造解析係数 γa は設定されていますので、表内の値を使用し

ます。同様に、津波作用時も表内の構造解析係数γaを使用します。
重力式防波堤におけるセルラー抜け出しの検討について基準では明記されていません。重力式係船岸の内容を参考に設定しています。
参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P969

浅い基礎の支持力では、砂質土、粘性土の支持力に関する部分係数(γ_R)を入力して下さい。検討で使用する各外力は特性値(部分係数 1.0 として)を使用します。
参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P567～571

[検討ケース]
4 潮位での安定計算が可能です。潮位名称・潮位を設定し、検討するケースをチェックして下さい。
潮位名称は変更できます。半角 10 文字で入力して下さい。

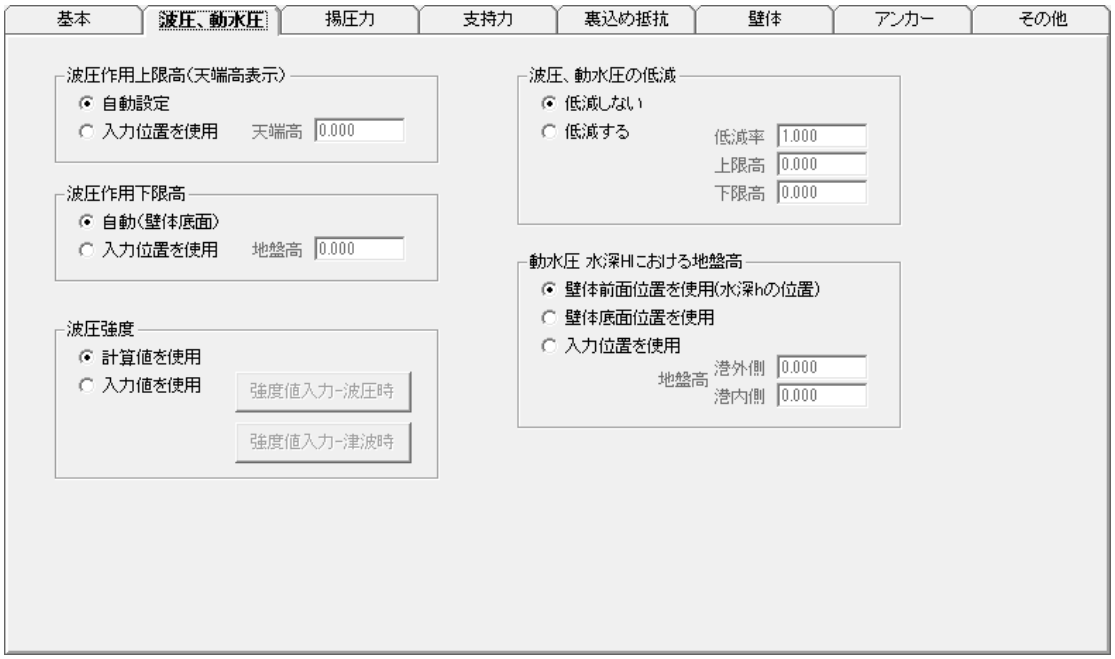
波圧時 「**波の山**が作用する場合」、「**波の谷**が作用する場合(負圧、負の揚圧力)」
地震時 「**港外側**から地震力が作用する場合」、「**港内側**から地震力が作用する場合」
津波時 「**押し波**が作用する場合」、「**引き波**が作用する場合」

[安全率]
滑動、転倒、支持力、許容端趾圧、偏心傾斜荷重の安全率を入力して下さい。
許容端趾圧の値を 0.0 と設定した場合、壁体底面反力の帳票において反力との判定をキャンセルします。
裏込め抵抗時の安全率は通常検討時とは別に設定できます。それぞれの安全率を入力して下さい。

[単重]
水の単位体積重量を入力して下さい。

[設計震度]
設計震度を入力して下さい。地震時検討時(動水圧、壁体慣性力)に使用します。
部分係数法の場合、レベル 1 地震動による変動状態で使用する照査用震度の設計用値を入力して下さい。
参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P841～844

第２タブ（波圧、揚圧力に関する条件画面）



[波圧作用上限高(天端高表示)]

波圧作用の上限高さ(通常、天端高：自動設定)を設定して下さい。

「入力位置を使用」とした場合、値を入力するか[壁体構成]の画面でマウス設定して下さい。

[波圧作用下限高]

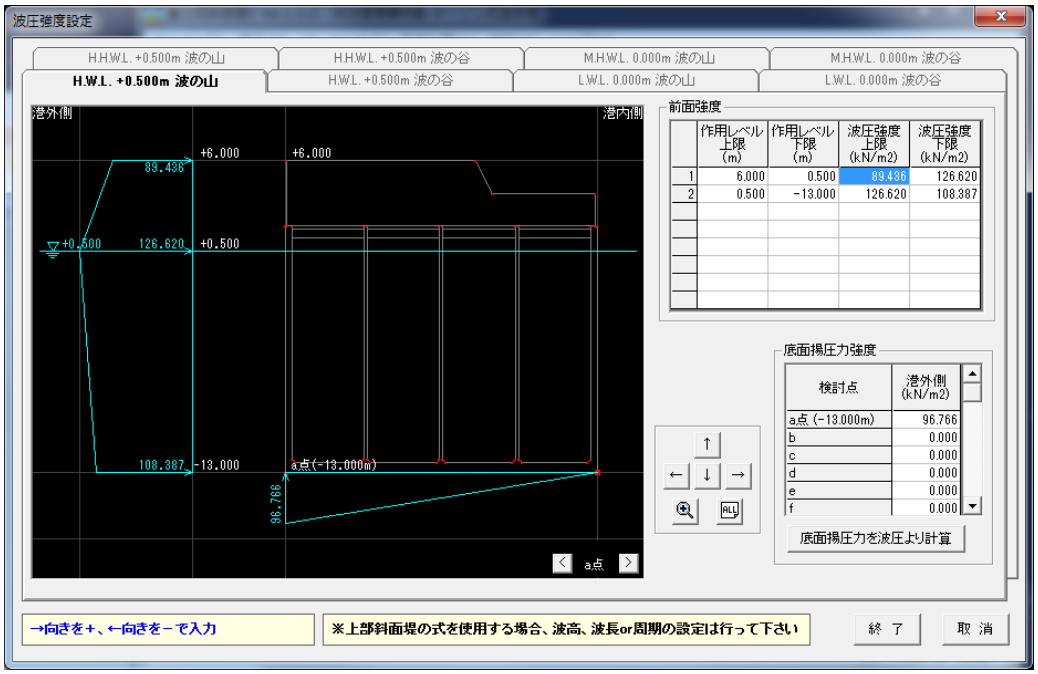
腰掛けタイプの岩着構造物などで壁体底面まで波圧が作用しない場合、作用下限位置を入力して下さい。通常は壁体底面まで作用しますから「自動(壁体底面)」を選択して下さい。

[波圧強度]

波圧を(計算値を使用、入力値を使用)から選択して下さい。

「入力値を使用」とした場合、検討パターン毎に壁体全体に作用する波圧の「作用レベル上限/下限」、「波圧強度上限/下限」を入力して下さい。

揚圧力強度は入力するか、各検討面の波圧強度から計算し設定することが出来ます。

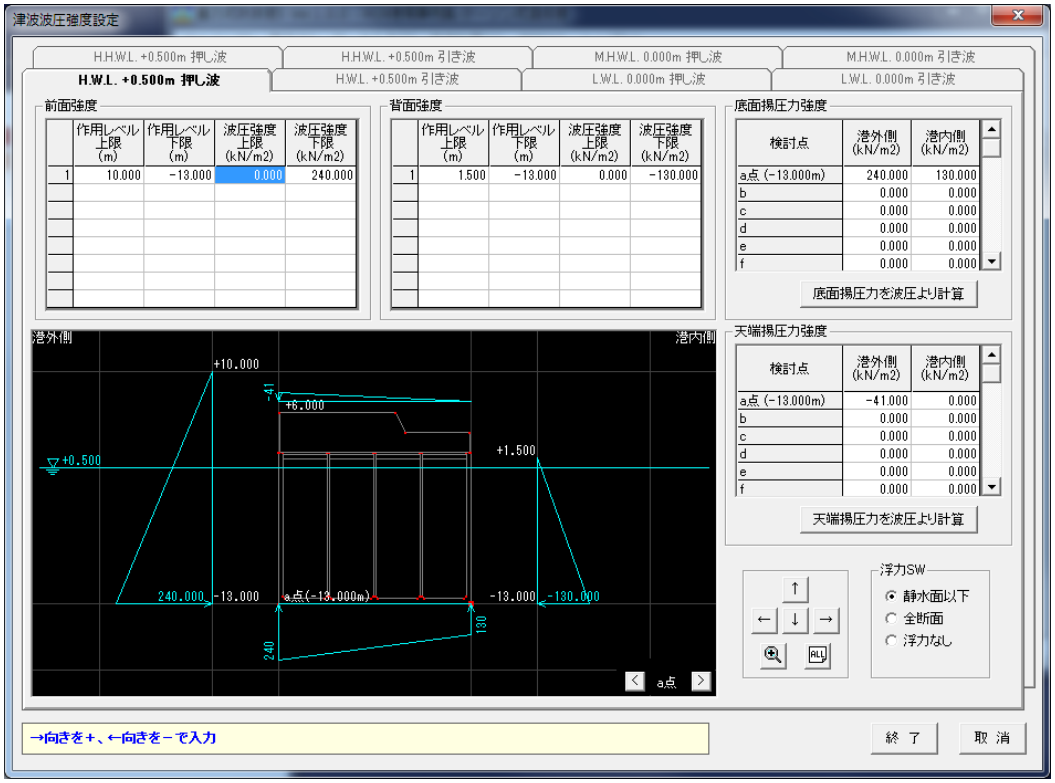


※検討位置の強度は入力する必要はありません。強度変化位置のみ入力して下さい。検討位置の強度は内部計算します。

※越波する場合、堤体より上部分の強度も入力して下さい。越波部分は計算内部で切り取ります。

※波圧強度を入力した場合、通常、波条件は設定する必要はありませんが、上部斜面堤の波圧式（港湾基準）を使用する場合、斜面部に作用する波力の補正係数計算のため、波高・波長 or 周期の設定を行って下さい。

[津波時]



津波時の強度設定は、各津波式に対応できるように前面、背面の波圧強度、底面、天端の揚圧力強度が設定できます。
また、浮力の考え方も同様に、（静水面以下、全断面、浮力なし）から選択できます。

[波圧、動水圧の低減]

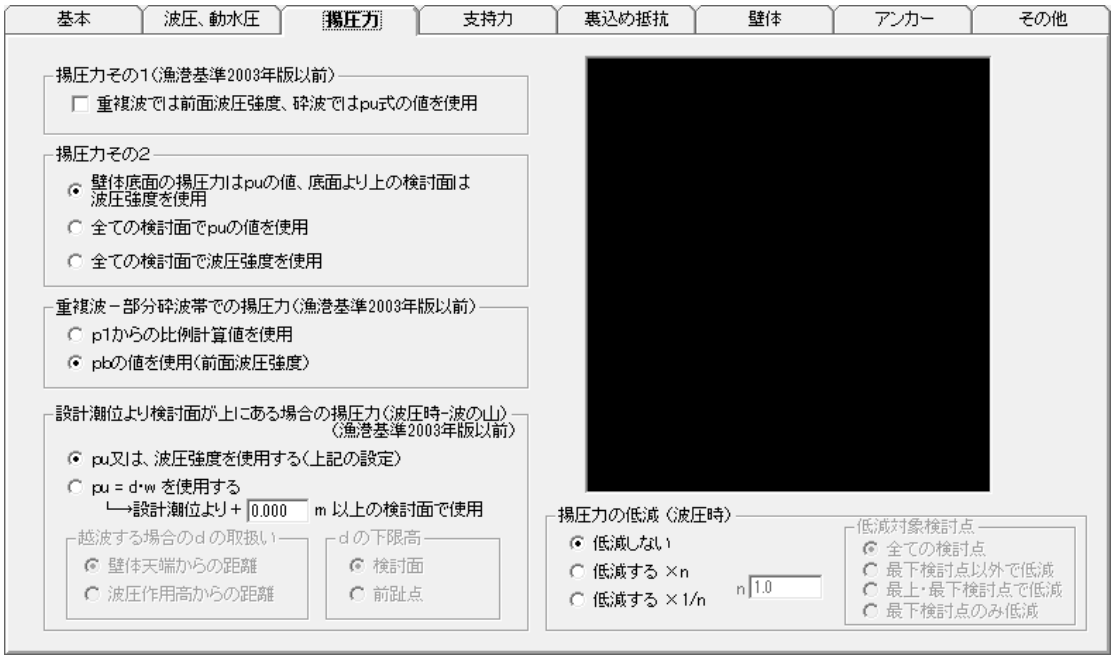
指定範囲を低減できます。低減率、低減範囲（上限高、下限高）を入力して下さい。

[動水圧　水深Hにおける地盤高]

動水圧計算時に基準となる水深Hを、どの位置の値とするか選択して下さい。「入力位置を使用」とした場合、地盤高（港外側・港内側）を入力して下さい。

※地盤高を検討潮位よりも高い位置に設定した場合、動水圧は作用しません

第 3 タブ（揚圧力に関する条件画面）



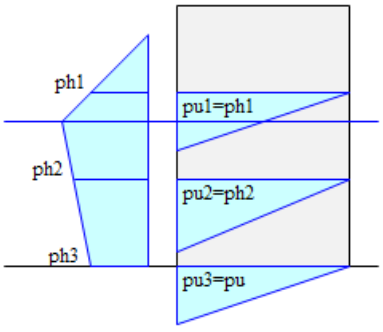
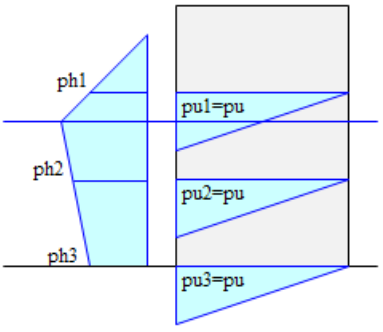
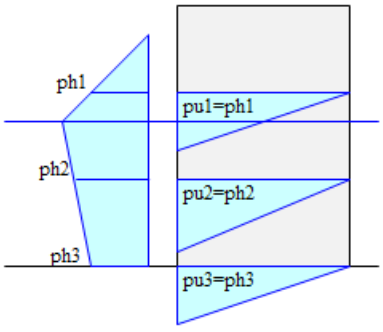
[揚圧力その1（漁港基準 2003 年版以前）]

揚圧力の計算方法として、「重複波では前面波圧強度、砕波では pu 式の値を使用」を選択できます。漁港基準のみ適用します。また、沿い波／消波工で被覆／直立消波ブロックの波圧式では考慮できません。沿い波／消波工で被覆／直立消波ブロックの場合、以下の「揚圧力その2」の設定が適用されます。

漁港基準の場合、このチェックを選択し、「揚圧力その2」では「全ての検討面で、底面でのpu式の値を使用」を選択して下さい。

[揚圧力その2]

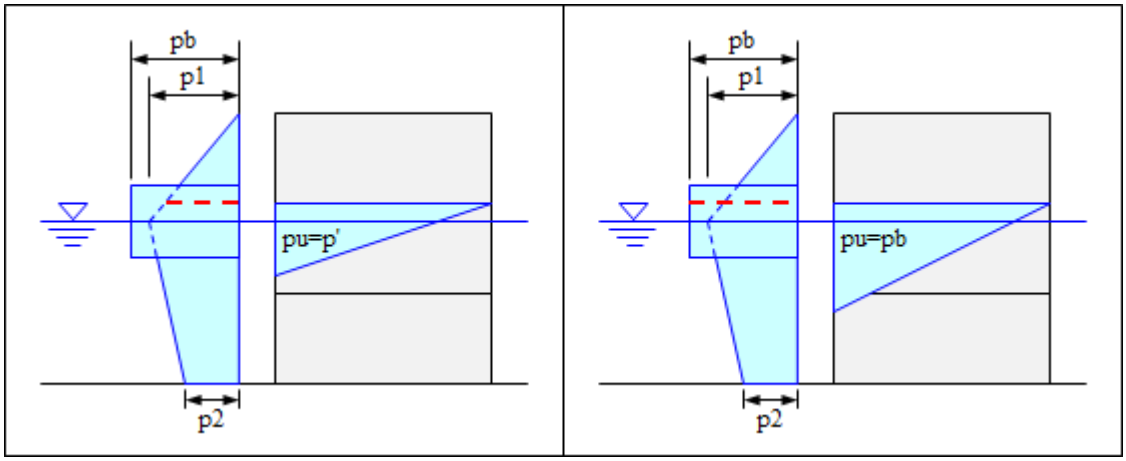
ブロック積式等の底面以外のレベルでの揚圧力算出方法を以下の3種類から選択して下さい。

「壁体底面の揚圧力はpuの値、底面より上の検討面では波圧強度を使用」	「全ての検討面で、底面でのpu式の値を使用」	「全ての検討面で、波圧強度の値を使用」
		

[重複波－部分砕波帯での揚圧力(漁港基準 2003 年版以前)]

重複波作用時、部分砕波帯に検討レベルがある場合の揚圧力算出方法を以下の2種類から選択して下さい。

p1、p2 からの比例計算値 p'を使用　　pb の値を使用



[設計潮位より検討面が上にある場合の揚圧力(波圧時-波の山)(漁港基準 2003 年版以前)]

揚圧力の計算方法を選択して下さい。

・pu　または、波圧強度を使用

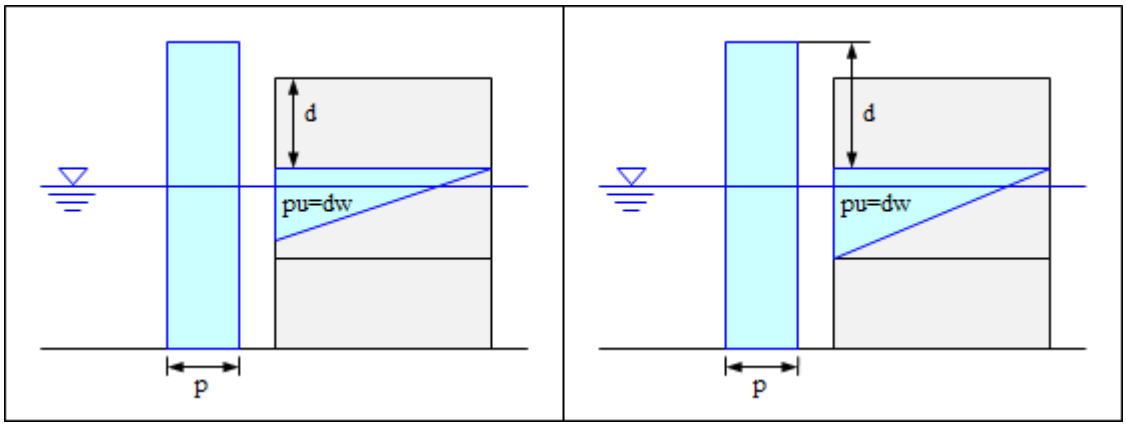
・pu = d･w

※ pu = d･w を選択した場合、砕波、沿い波、消波工付きの場合に使用し、重複波の場合は、検討面の水平波力を使用します。

※ 設計潮位が検討面より十分高い場合に適応するため、静水面上何m以上で計算するか指定できます。

※ dは波圧作用高と検討面までの距離ですが、越波した場合は「天端から検討面までの距離」、「波圧作用高から検討面までの距離」の選択した長さで計算します。

※ 検討面と前趾点の高さが違う場合、dの下限高をどちらにするか選択して下さい。通常は、検討面＝前趾点となりますので同じ結果となります。

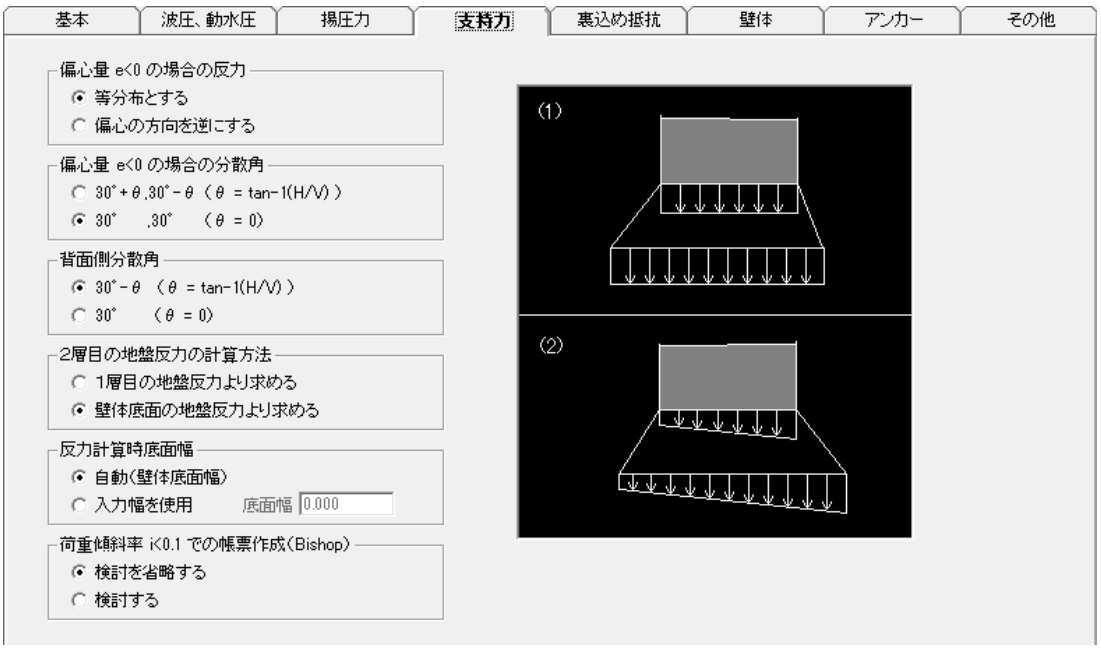


[揚圧力の低減]

揚圧力を低減する場合(岩着による等)、低減方法(×n、×1/n)と低減係数 n、対象とする検討点を設定して下さい。

※波圧時で有効な機能です。津波時では考慮出来ません。

第 4 タブ（支持力に関する条件画面）



[偏心量e＜0の場合の反力]

支持力計算時、偏心量e＜0の場合、反力を等分布とするか偏心方向を逆に計算するか選択して下さい。

・等分布とする
・偏心の方向を逆にする

[偏心量e＜0の場合の分散角]

支持力計算時、偏心量e＜0の場合反力は等分布として計算していますが、その場合の分散角を以下の2種類から選択して下さい。

・30°＋θ，30°－θ　　$\theta = \tan^{-1}(H/V)$
・30°，30°　　$\theta = 0°$

[背面側分散角]

反力の背面側分散角を以下の2種類から選択して下さい。

・30°－θ　　$\theta = \tan^{-1}(H/V)$
・30°　　$\theta = 0°$

[2 層目の地盤反力の計算方法]

2 層地盤を検討する際に、2 層目の地盤反力の計算方法を以下の2種類から選択して下さい。

・1 層目の地盤反力より求める
・壁体底面の地盤反力より求める

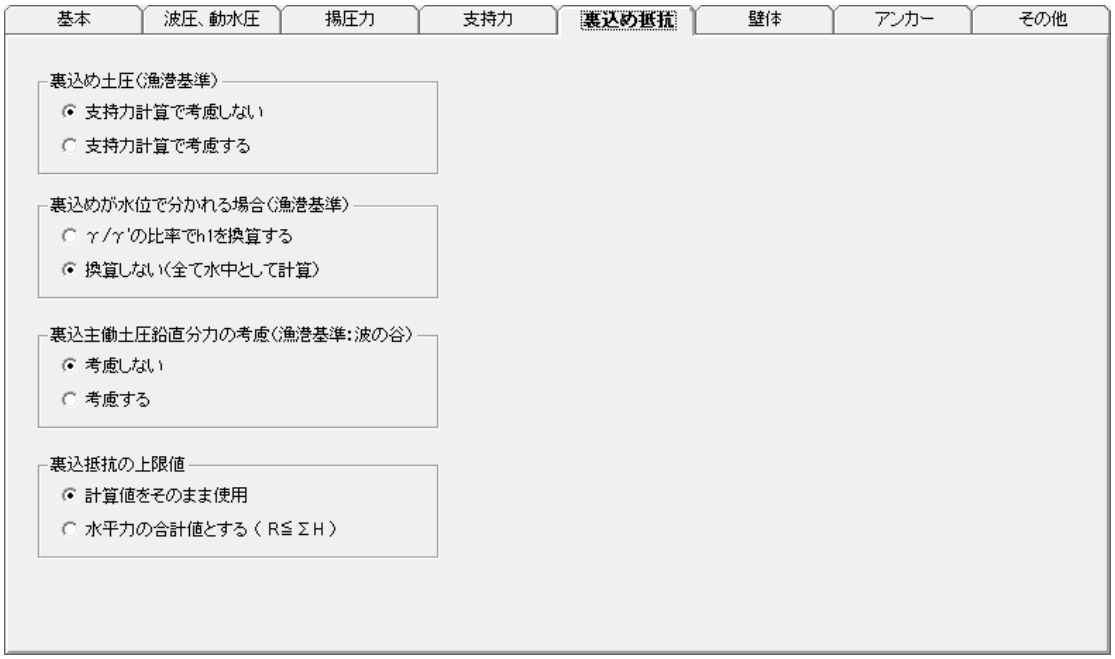
[反力計算時底面幅]

自動計算された壁体最下幅を使用しない場合に入力して下さい。通常は「自動（壁体底面幅）」を選択して下さい。

[荷重傾斜率 i<0.1 での帳票作成（Bishop）]

通常、偏心傾斜荷重に対するビショップ検討は荷重傾斜率 i<0.1 の場合省略できますが、検討を行う場合「検討する」を選択して下さい。載荷重、載荷幅、水平力等の算定帳票を作成します。
通常は「検討を省略する」を選択して下さい。

第５タブ（裏込め抵抗に関する条件画面）



[裏込め土圧(漁港基準)]

暫定裏込時の裏込土圧を支持力計算で考慮するかどうかを選択して下さい。

[裏込めが水位で分かれる場合(漁港基準)]

・γ／γ’の比率で h1 を換算する。
・換算しない（全て水中として計算）

漁港基準の式は、裏込めが全て水中にある場合の式です。裏込めが水上にもある場合、この設定により便宜上計算を行えます。

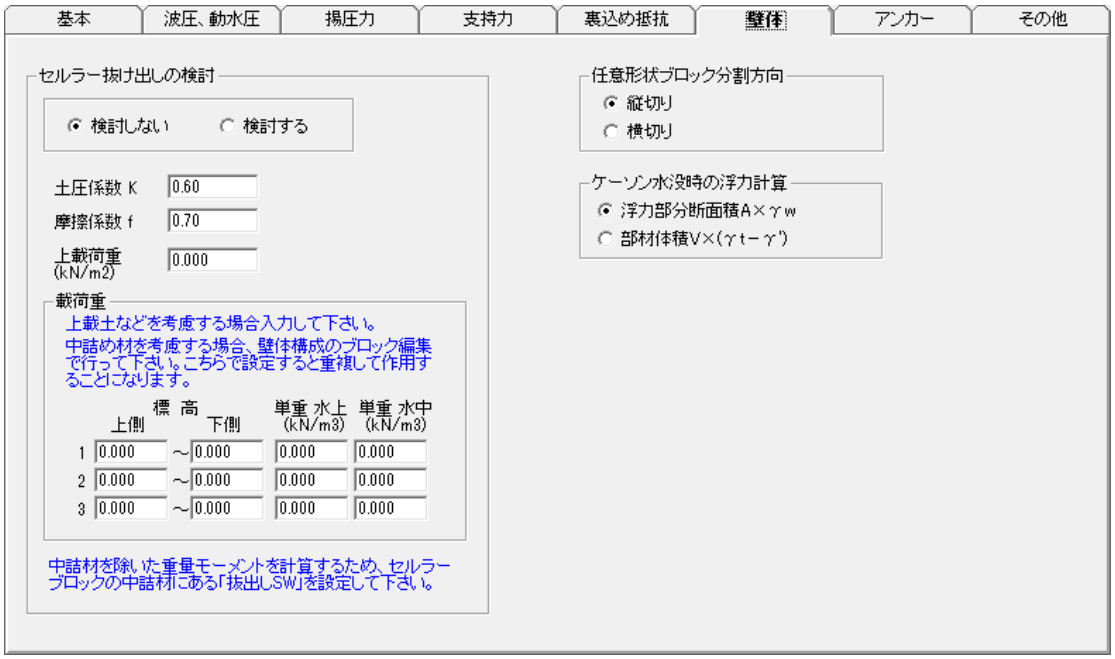
[裏込主働土圧鉛直分力の考慮(漁港基準:波の谷)]

漁港基準式を用い「波の谷」を検討する場合、裏込めは主働土圧となりますが、その際の土圧鉛直分力を考慮するかどうか選択して下さい。

[裏込抵抗の上限値]

裏込め抵抗を考慮する際、その抵抗力として計算値を使用するのか、主方向の作用力まで発揮できるとするか選択して下さい。

第 6 タブ（壁体に関する条件画面）



セルラーの中詰め材抜け出し検討に関連する条件を設定します。

[土圧係数 K]

中詰め土圧を計算する際の係数（初期値 0.6）を入力して下さい。

[摩擦係数 f]

中詰め材と壁面との摩擦係数（初期値 0.7）を入力して下さい。

[上載荷重]

中詰め土圧の計算で用いる上載荷重を入力して下さい。作用しなければ 0.0 として下さい。

[載荷重]

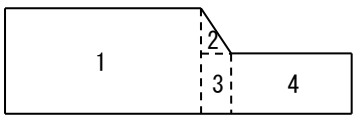
セルラーに載っている裏埋土など、中詰め土圧計算で考慮する値を入力して下さい。

※蓋コンクリートは「壁体構成」で設定しますので、ここでは設定しないで下さい。設定した場合、重複して作用することになります。

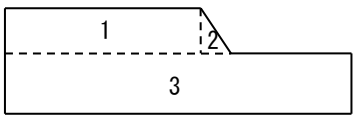
[任意形状ブロック分割方向]

任意形状ブロックの自重・浮力算定時、ブロック形状を三角形、四角形に分割しますが、その分割方向を（縦切り、横切り）から選択して下さい。

縦切り例



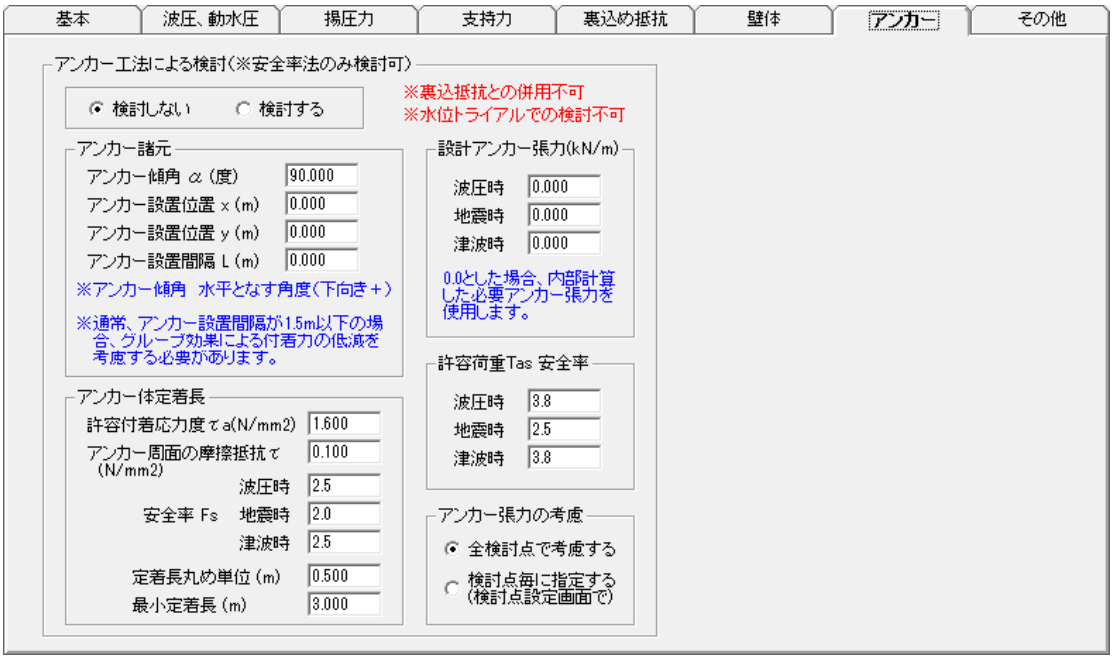
横切り例



[ケーソン水没時の浮力計算]

ケーソンが水没（残留水位以下に位置）する場合の浮力計算方法を選択して下さい。
中詰材の単重設定にもよりますが、通常、「断面積 A×γw」の浮力が大きくなります。

第７タブ（アンカー諸元の条件画面）



グラウンドアンカー工法による検討に関連する条件を設定します。

[アンカー傾角]
　アンカーが水平となす角度を入力して下さい。
[アンカー設置位置 x, y]
　アンカーの設置位置を入力して下さい。
[アンカー設置間隔 L]
　アンカーの縦断方向の間隔を入力して下さい。

これらのアンカー諸元を基に、安全率を満足しない場合は安定に必要なアンカー張力を求め、必要張力を満足するアンカーを選定します。

[設計アンカー張力(kN/m)]
　内部計算された安全率を満足するアンカー張力を使用しない場合に入力して下さい。
　張力を 0.0 とした場合、内部計算した張力を使用します。
[許容荷重 Tas 安全率]
　アンカー許容荷重 Tas = 1/F･Tus を計算する際の安全率 F を入力して下さい。

[許容付着応力度 τa]
　テンドン付着長の計算で使用する許容付着応力度を入力して下さい。
[アンカー周面の摩擦抵抗 τ]
　アンカー体定着長の計算で使用する摩擦抵抗を入力して下さい。
[安全率(常時、地震時、津波時)]
　アンカー体定着長の計算で使用する安全率 Fs を入力して下さい。
[定着長丸め単位]
　テンドン付着長、アンカー体定着長の丸め単位を入力して下さい。
[最小定着長]
　定着長を計算する場合の最小定着長を入力して下さい。

[アンカー張力の考慮]
　検討点毎にアンカー張力を考慮するか設定できます。

第 8 タブ（その他の条件画面）

[帳票各名称]

帳票出力時の各検討状態、作用方向の名称設定して下さい。それぞれ、長い名称と短い名称が設定できます。

[帳票　見出し順序]、[帳票　見出し印字]

帳票作成時の見出し構成を選択して下さい。

[検討点表記]

帳票の検討点の表記方法を(a点 ， b点･･･、Sec.1 , Sec.2･･･)から選択して下さい。

[丸め方法]

桁丸め方法を(四捨五入、五捨五入)から選択して下さい。一般に精度が良いとされているのは、五捨五入ですが、電卓などで計算した場合は一般に四捨五入となります。

[結果一覧表作成]

結果一覧表として、図形式と表形式を用意していますが、それぞれ作成するかどうかチェックして下さい。

表形式は弊社システム「Word&Excel コンバータ」用に作成している帳票です。不要な場合はチェックをはずして下さい。

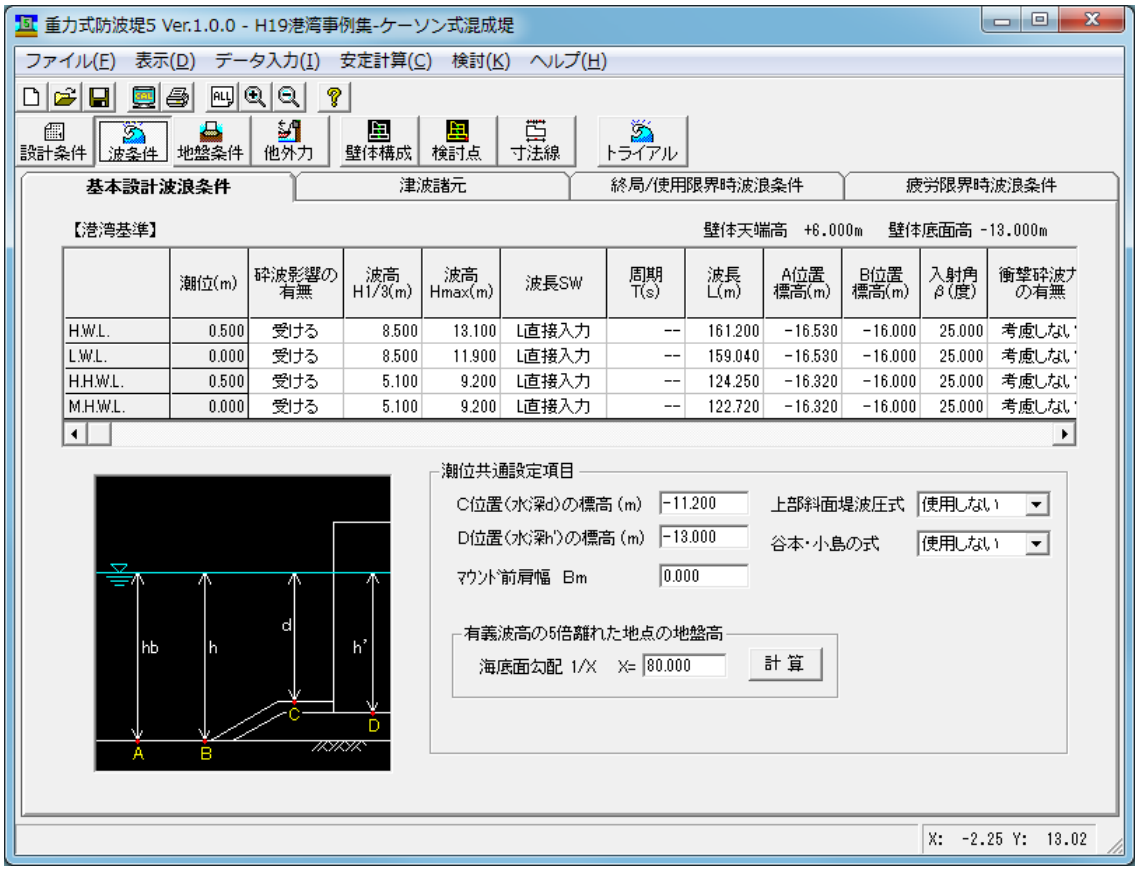
[限界状態時外力]

ケーソンの細部設計を行う際に使用する、「終局限界」「使用限界」「疲労限界」の外力計算を行うか選択してください。計算する場合、各限界状態の波条件を設定して下さい。

4-2 波条件

基本設計時／津波時諸元／各限界状態設計時の波浪条件を設定します。基準により入力項目が切り替わります。

第１タブ〈基本設計波浪条件／港湾基準の場合〉


重力式防波堤5 Ver.1.0.0 - H19港湾事例集-ケーソン式混成堤
ファイル(F) 表示(D) データ入力(I) 安定計算(C) 検討(K) ヘルプ(H)
設計条件 波条件 地盤条件 他外力 壁体構成 検討点 寸法線 トライアル
基本設計波浪条件 津波諸元 終局/使用限界時波浪条件 疲労限界時波浪条件
【港湾基準】
壁体天端高 +6.000m 壁体底面高 -13.000m
潮位(m) 砕波影響の有無 波高 H1/3(m) 波高 Hmax(m) 波長SW 周期 T(s) 波長 L(m) A位置 標高(m) B位置 標高(m) 入射角 β(度) 衝撃砕波力の有無
H.W.L. 0.500 受ける 8.500 13.100 L直接入力 -- 161.200 -16.530 -16.000 25.000 考慮しない
L.W.L. 0.000 受ける 8.500 11.900 L直接入力 -- 159.040 -16.530 -16.000 25.000 考慮しない
H.H.W.L. 0.500 受ける 5.100 9.200 L直接入力 -- 124.250 -16.320 -16.000 25.000 考慮しない
M.H.W.L. 0.000 受ける 5.100 9.200 L直接入力 -- 122.720 -16.320 -16.000 25.000 考慮しない
hb h d h' A B C D
潮位共通設定項目
C位置(水深d)の標高 (m) -11.200
D位置(水深h')の標高 (m) -13.000
ﾏｳﾝﾄﾞ前肩幅 Bm 0.000
上部斜面堤波圧式 使用しない
谷本・小島の式 使用しない
有義波高の5倍離れた地点の地盤高
海底面勾配 1/X X= 80.000
計 算
X: -2.25 Y: 13.02

港湾基準（合田式）での波浪条件、壁体設置位置等を入力します。

[砕波の影響の有無]

最高波高が砕波の影響を（受けない場合：なし、受ける場合：あり）を選択して下さい。影響の有無によって設計波高の計算方法が変わります。

〈影響を受けない場合〉 $H_D = 1.8 \cdot H_{1/3}$

〈影響を受ける場合〉 $H_D = Hmax$

[波高 $H_{1/3}$]

直立壁前面水深における進行波としての有義波高 $H_{1/3}$ を入力して下さい。

[波高 Hmax]

不規則波の砕波変形を考慮した Hmax を入力して下さい。

[波長ＳＷ]

波長を計算で求めるか、直接入力で指定するか選択して下さい。

[周期 T]

周期を入力して下さい。次式より波長 L を計算します。

$$L = \frac{gT^2}{2\pi}\tanh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)$$

[波長 L]

波長を入力して下さい。

[A位置(水深 hb)の標高]

直立壁前面から沖側へ有義波高の5倍だけ離れた地点での標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[B位置(水深 h)の標高]

直立壁前面における標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[入射角度 β]

補正後の角度(直立壁法線の垂線と波の主方向から±15 °の範囲で最も危険な方向となす角度)を入力して下さい。

[衝撃砕波力の有無]

潮位毎に衝撃砕波力係数α_Iを（考慮する、考慮しない）から選択して下さい。

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(上巻) 平成 19 年 7 月」 P196

[衝撃砕波 水深h 波長 L]

衝撃砕波力を考慮する場合、波圧式で使用するｈ、L を使用するか（基本値）、衝撃砕波力係数の計算のみに使用するｈ、L を使用するか（専用値）を選択して下さい。

[衝撃砕波水深h、波長 L]

衝撃砕波力係数の計算のみに使用する、水深ｈ、波長 L を入力して下さい。

[λ計算]

補正係数λ1～λ3 の設定方法を（入力値、自動計算）から選択して下さい。

自動計算とした場合、以下の式により係数を算定します。

〔消波ブロックで被覆された場合の各補正係数〕

$$\lambda_1 = \begin{cases} 1.0 & (H/h \le 0.3) \\ 1.2 - 2(H/h)/3 & (0.3 < H/h \le 0.6) \\ 0.8 & (H/h > 0.6) \end{cases}$$

$$\lambda_3 = \lambda_1$$

$$\lambda_2 = 0$$

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(上巻) 平成 19 年 7 月」 P198

波圧式が「谷本・小島の式」の場合、自動計算では、$\lambda = \exp[-10(h/L)^{1.5}(1-h'/h)^5]$ となります。

また、入力値を使用する場合はλ1 に設定して下さい。

[補正係数λ1、λ2、λ3]

[λ計算]で「入力値」とした場合、λ1～λ3 の補正係数を入力して下さい。

通常、直立壁に作用する場合、 λ1～λ3=1.0

消波ブロック被覆堤の場合、 λ1=λ3=0.8、λ2=0.0

直立消波ブロックの場合(参考) λ1=λ3=1.0、λ2=0.0 となります。

[C位置（水深 d）の標高]

根固め工又はマウンド被覆工天端のいずれか高い方の標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[D位置（水深 h'）の標高]

直立壁底面における標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[マウンド前肩幅 B_M]

マウンド前肩幅を入力して下さい。衝撃砕波力係数α_1を考慮する場合に使用します。

[上部斜面堤波圧式]

上部斜面堤に作用する波圧の計算を行います。波圧式として（細山田、森平、佐藤）を選択できます。
斜面部に作用する波力に補正係数を考慮し、水平、鉛直に波力を計算します。
この波圧式を使用する場合、[検討点]設定で斜面部構成点を設定して下さい。
通常の構造物では「使用しない」に設定して下さい。

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説（上巻） 平成 19 年 7 月」 P199

※津波検討では上部斜面堤を考慮できません。直立壁として津波波圧を計算します。

[谷本・小島の式]

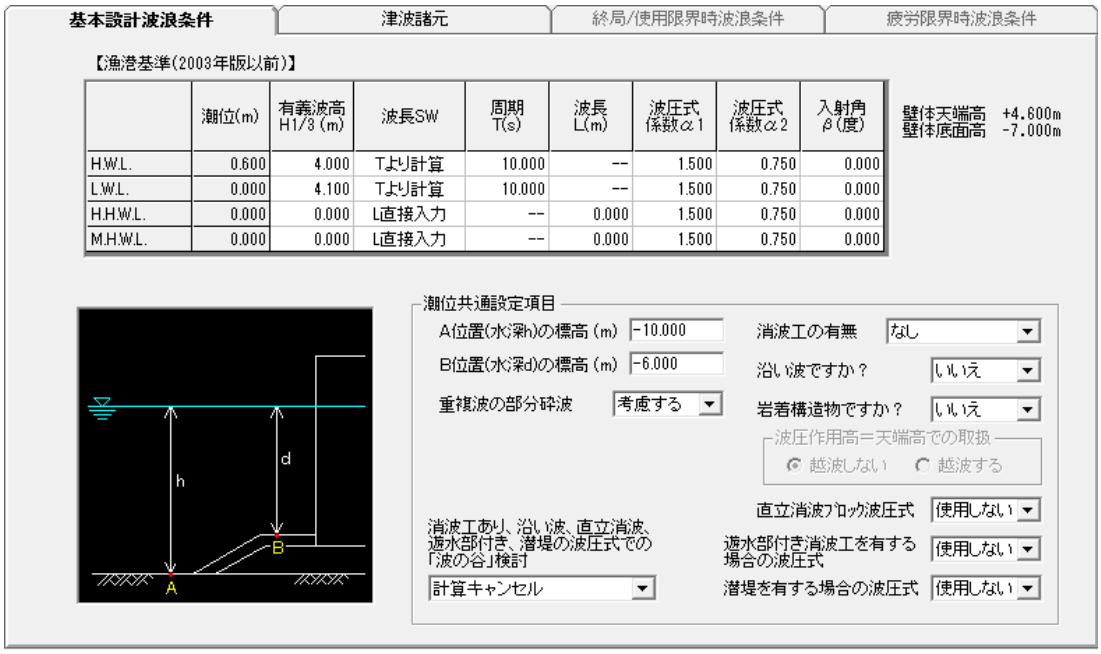
前面を消波工で被覆され、基面高が静水面付近にある上部工に作用する波圧の計算を行います。
※部分係数法でこの波圧式を使用する場合、滑動・転倒照査時に構造解析係数を考慮した計算となります。部分係数の読み込みで「傾斜堤」を選択して計算を行ってください。

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻） 平成 19 年 7 月」 P856

[有義波高の 5 倍離れた地点の地盤高（水深 hb）]

海底面勾配 1/X の X を入力し計算ボタンをクリックすると、「B：水深hにおける地盤高」を基準に有義波高、勾配より計算し、「A 位置（水深 hb）の標高」データを書き換えます。

第 1 タブ〈基本設計波浪条件／漁港基準 2003 年版以前（黒田広井式他）の場合〉



漁港基準（2003 年版以前（黒田広井式他））での波浪条件、壁体設置位置等を入力します。

[有義波高 $H_{1/3}$]

設計波高を入力して下さい。砕波では「5 波高沖までの区間の最大波高」

[波長SW]、[周期 T]、[波長 L]

波長の計算方法、周期 T、または、波長 L を入力して下さい。（港湾基準と同様です）

[波圧式の係数α1]

重複波の波圧式 ･･･ $p_b = 1.50\ w\ H$　　砕波の波圧式 ･･･ $p = 1.50\ w\ H \cos^2\beta$ （β ＜45°）

各波圧式の係数（初期値 1.50）を入力して下さい。通常は 1.50 として下さい。

[波圧式の係数α2]

砕波の波圧式 ･･･ $p = 0.75\ w\ H$ （β ≧45°）　の係数（初期値 0.75）を入力して下さい。通常は 0.75 として下さい。

[入射角度 β]

補正後の角度（直立壁法線の垂線と波の主方向から±15 °の範囲で最も危険な方向となす角度）を入力して下さい。

[A位置（水深 h）の標高]

直立壁前面における標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[B位置（水深 d）の標高]

根固め工又はマウンド被覆工天端のいずれか高い方の標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[重複波の部分砕波]

重複波式の部分砕波を（考慮する、考慮しない）を選択して下さい。通常考慮します。

[消波工の有無]

消波工の有無(あり(無条件)、なし、砕波領域で使用)を選択して下さい。

「消波工あり(無条件)」とした場合は重複波/砕波領域共に、「砕波領域で使用」とした場合は砕波領域のみで、次の波圧式を使用します。

$p = 1.0\ w\ H\ \cos\beta$　(β ＜45°)

$p = 0.75\ w\ H$　(β ≧45°)

「砕波領域で使用」とした場合、重複波領域では重複波の波圧式を使用します。

参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き　2003 年版　(上巻)」 P65

[沿い波ですか？]

沿い波であるか(はい、いいえ)を選択して下さい。

沿い波の場合、次の波圧式を使用します。

$p = 1.0\ w\ H$

参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き　2003 年版　(上巻)」 P62

[岩着構造物ですか？]

岩着構造物であるか(はい、いいえ)を選択して下さい。この指定により、揚圧力・浮力の計算方法が変わります。

〔岩着構造物である場合〕

揚圧力……考慮しない。

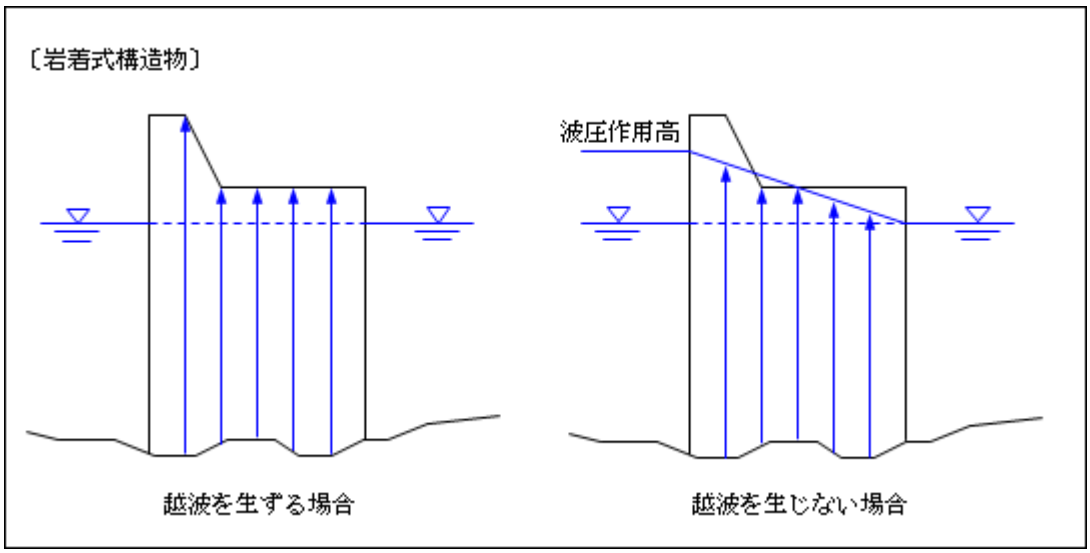
浮　力…… 越波する場合…… 壁体全体に作用する。

越波しない場合…. 壁体前面の波圧作用高と壁体背面の静水面を結んだ線以下の部分に作用する。

〔岩着構造物でない場合〕

揚圧力…..考慮する。

浮　力…..静水面下の部分に作用する。



参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き　2003 年版　(上巻)」 P73

※ 岩着構造物で越波しない場合、波圧作用高と静水面を結んだ斜めのライン以下に対して浮力を考慮するため、ブロック形式は任意・矩形形状にのみ対応しています。

[波圧作用高＝天端高での取扱]

岩着時の検討を行う際、波圧作用高が天端高と同じになる状態を「越波しない」とみるか「越波する」とみるか選択して下さい。浮力の考え方が違ってきます。

[直立消波ブロック式]

直立消波ブロックに作用する場合の波圧式を（使用しない、使用する）から選択して下さい。
使用する場合、砕波領域において次式を使用します。

$$p = 1.25\ w\ H\ \cos^2\beta$$

※ 重複波領域では重複波の式を使用します。

参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版 （上巻）」 P69

[遊水部付き消波工を有する場合の波圧式]

遊水部付き消波工を有する場合の波圧式を（使用しない、使用する）から選択して下さい。
使用する場合、次式を用います。

$$p = 1.3\ w\ H$$

参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版 （上巻）」 P66

[潜堤を有する場合の波圧式]

潜堤を有する場合の波圧式を（使用しない、使用する）から選択して下さい。
使用する場合、次式を用います。

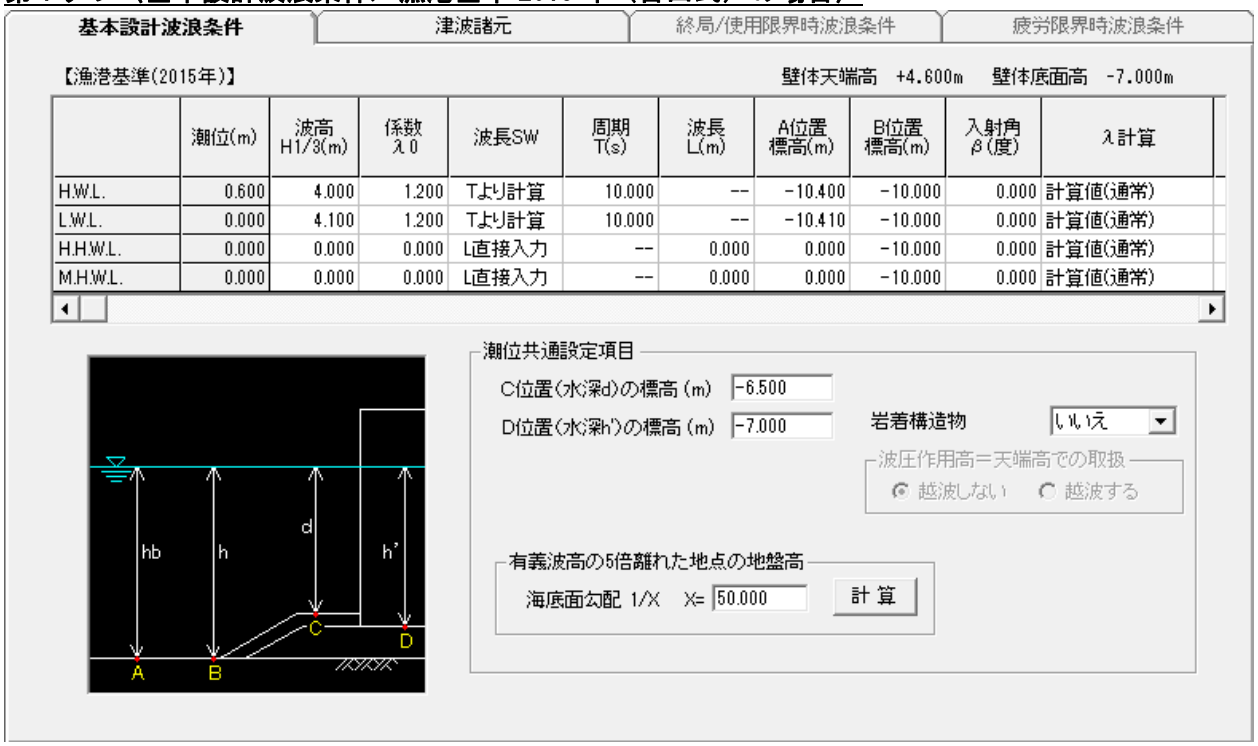
$$p = 1.0\ w\ H$$

参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版 （上巻）」 P67

[消波工あり、沿い波、直立消波、遊水部付き、潜堤の波圧式での「波の谷」検討]

これらの式を使用する場合、「波の谷」を検討する際に用いる波圧式を選択します。
（計算をキャンセル、重複波・砕波の負圧式を使用）から選択して下さい。

第 1 タブ〈基本設計波浪条件／漁港基準 2015 年（合田式）の場合〉



漁港基準 2015 年（合田式）での波浪条件、壁体設置位置等を入力します。

[波高 $H_{1/3}$]

直立壁前面水深における進行波としての有義波高 $H_{1/3}$ を入力して下さい。

[補正係数 λ0]

波高の補正係数 λ0 入力して下さい。

[波長ＳＷ]

波長を計算で求めるか、直接入力で指定するか選択して下さい。

[周期 T]

周期を入力して下さい。次式より波長 L を計算します。

$$L = \frac{gT^2}{2\pi}\tanh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)$$

[波長 L]

波長を入力して下さい。

[A位置（水深 hb）の標高]

直立壁前面から沖側へ有義波高の5倍だけ離れた地点での標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[B位置（水深 h）の標高]

直立壁前面における標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[入射角度 β]

補正後の角度（直立壁法線の垂線と波の主方向から±15 °の範囲で最も危険な方向となす角度）を入力して下さい。

[λ計算]

補正係数λ1～λ3 の設定方法を（計算値(通常)、計算値(消波被覆)、入力値）から選択して下さい。

[計算値(通常)]

港湾基準では通常λ1～λ3=1.0 としていますが、漁港基準では以下の「水理模型実験の結果等を勘案し提案された式を用いることができる」とあります。通常の検討であればこちらを選択して下さい。水深と換算沖波波高から係数を計算します。

$$\lambda_1 = \begin{cases} 0.4(h/H_0') + 1.0 & (0 \le h/H_0' \le 1.0) \\ -0.4(h/H_0') + 1.8 & (1.0 \le h/H_0' \le 2.0) \\ 1.0 & (h/H_0' > 2.0) \end{cases}$$

$$\lambda_2 = 1.0$$

$$\lambda_3 = 1.0$$

参照:「漁港・漁場の施設の設計参考図書」 P91

[計算値(消波被覆)]

消波ブロックで被覆された場合の補正係数式も用意されています。消波ブロック被覆時はこちらを選択して下さい。

$$\lambda_1 = \begin{cases} 1.0 & (0 \le h/H_0' \le 1.0) \\ -0.4(h/H_0') + 1.8 & (1.0 \le h/H_0' \le 2.0) \\ 0.8 & (2.0 \le h/H_0' \le 3.0) \\ -0.4(h/H_0') + 1.8 & (3.0 \le h/H_0' \le 5.5) \\ 1.0 & (h/H_0' > 5.5) \end{cases}$$

$$\lambda_2 = 1.0$$

$$\lambda_3 = 1.0$$

参照:「漁港・漁場の施設の設計参考図書」 P92

[入力値]

直立消波ブロック堤の場合、「λ1=1.0、λ2=0.0、λ3=1.0 を用いてよい」とありますので、[入力値]を選択し補正係数を入力して下さい。

[補正係数λ1、λ2、λ3]

[λ計算]で「入力値」とした場合、λ1～λ3 の補正係数を入力して下さい。

直立消波ブロックの場合　λ1=λ3=1.0、λ2=0.0　となります。

[C位置(水深 d)の標高]

根固め工又はマウンド被覆工天端のいずれか高い方の標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[D位置(水深 h')の標高]

直立壁底面における標高**(海底高さ)**を入力して下さい。

[岩着構造物]

漁港基準(2003 年版以前)と同様、岩着構造物かどうかにより、揚圧力・浮力の計算方法が変わります。

第 2 タブ〈津波諸元〉

【押し波時】

潮位名称	潮位(m)	津波式	津波高(振幅)αI	ηf(η)	ηr(ηB)	補正係数αf(αI)	補正係数αr(αIB)	作用高η*(m)	前面水位(m)	背面水位(m)
H.W.L.	1.000	谷本式	1.700	--	0.000	--	--	6.100	4.400	1.000
H.W.L.	1.000	水工研提案式	--	5.800	0.000	1.10	0.90	----	6.800	1.000
H.W.L.	1.000	水工研提案式	--	7.000	0.600	1.10	0.90	----	8.000	1.600
H.W.L.	1.500	静水圧差式	--	7.000	0.700	1.05	0.90	----	8.500	2.200

【引き波時】

潮位名称	潮位(m)	津波式	津波高(振幅)αI	ηf(η)	ηr(ηB)	補正係数αf(αI)	補正係数αr(αIB)	作用高η*(m)	前面水位(m)	背面水位(m)
H.W.L.	1.000	静水圧差式	--	0.000	0.000	0.00	0.00	----	1.000	1.000
H.W.L.	1.000	静水圧差式	--	0.000	0.000	0.00	0.00	----	1.000	1.000
H.W.L.	1.000	静水圧差式	--	0.000	0.000	0.00	0.00	----	1.000	1.000
H.W.L.	1.500	静水圧差式	--	0.000	0.000	0.00	0.00	----	1.500	1.500

津波(押し波時、引き波時)算定式や津波高、補正係数などを設定します。

[津波式]

押し波時、引き波時で使用する津波式を潮位毎に選択して下さい。

押し波時・・・谷本式、修正谷本式、静水圧差式、水工研提案式、静水圧差式(非越流時)

引き波時・・・静水圧差式、水工研提案式、静水圧差式(非越流時)

各津波式に対する諸元を入力して下さい。

谷本式、修正谷本式

津波高さ(振幅) αI、背面水位下降高 η_Bを入力して下さい。

※背面水位が下がる場合、背後の引き波波圧を考慮します。(η_Bはマイナス値のみ有効となります)

静水圧差式、、静水圧差式(非越流時)

前面水位上昇高 ηf、背面水位上昇高 ηr、前背面の補正係数 αf(1.05)、αr(0.90)入力して下さい。

※静水圧差による式の場合、全断面に浮力を考慮し、揚圧力は考慮しません。

※静水圧差(非越流時)による式の場合、前・背面の高い水位以下の浮力を考慮し、揚圧力は考慮しません。

水工研提案式

前面水位上昇高 ηf、背面水位上昇高 ηr、前背面の補正係数 αI(1.10)、αIB(0.90)入力して下さい。

※水工研提案式の場合、浮力は考慮しません。

※水工研提案式は矩形断面を前提に考えられています。上部斜面堤などの適用には注意して下さい。

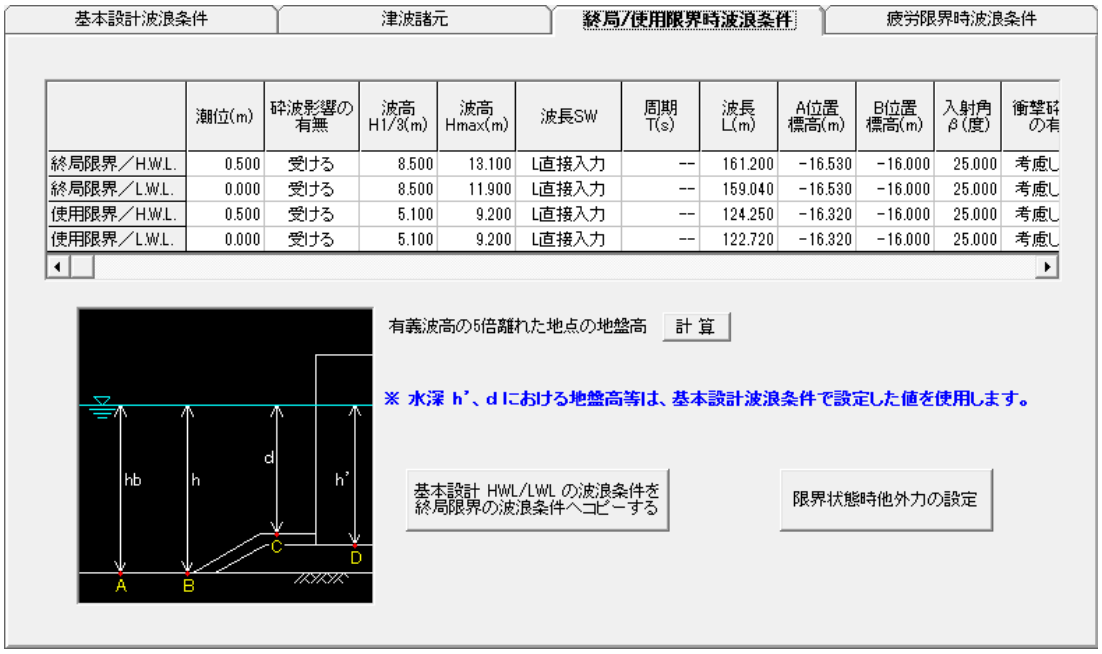
※越流する場合の天端に作用する水圧の作用幅は検討面の揚圧力作用幅を使用しています。

※矩形断面でない場合、水ブロックなどで調整して下さい。

参照:「防波堤の耐津波設計ガイドライン」 平成 25 年 9 月 国土交通省 港湾局

参照:「H23 東日本大震災を踏まえた漁港施設の地震・津波対策の基本的な考え方」 平成 26 年 1 月 23 日改正 水産庁

第 3 タブ〈終局/使用限界時波浪条件／港湾基準の場合〉



ケーソン細部設計で使用する外力を計算する為の波浪条件を設定して下さい。設定項目は、基本設計時の内容と同じです。以下の 10 パターンについて計算します。

終局限界/H.W.L./波の山作用時
終局限界/H.W.L./波の谷作用時
終局限界/L.W.L./波の山作用時
終局限界/L.W.L./波の谷作用時
静穏時/H.W.L.
静穏時/L.W.L.
使用限界/H.W.L./波の山作用時
使用限界/H.W.L./波の谷作用時
使用限界/L.W.L./波の山作用時
使用限界/L.W.L./波の谷作用時

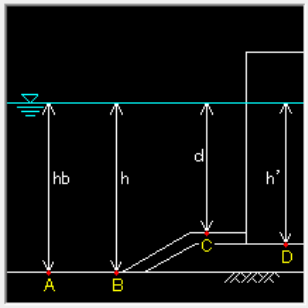
※水深h'、dにおける地盤高は、基本設計波浪条件で設定した値を使用します。

※限界状態時外力計算で使用するその他外力も設定できます。

第 4 タブ〈疲労限界時波浪条件／港湾基準の場合〉

基本設計波浪条件 | 津波諸元 | 終局/使用限界時波浪条件 | 疲労限界時波浪条件

※ 最大波高ランクから入力して下さい。



検討潮位 0.200

No.	砕波影響の有無	波高 H1/3(m)	波高 Hmax(m)	波長SW	周期 T(s)	波長 L(m)	A位置 標高(m)	B位置 標高(m)
1	受ける	7.600	12.500	L直接入力	--	126.090	-16.480	-16.000
2	受ける	6.400	11.500	L直接入力	--	130.200	-16.400	-16.000
3	受ける	5.800	10.500	L直接入力	--	126.090	-16.360	-16.000
4	受ける	5.300	9.500	L直接入力	--	123.330	-16.330	-16.000
5	受ける	4.700	8.500	L直接入力	--	119.190	-16.290	-16.000
6	受ける	4.200	7.500	L直接入力	--	115.030	-16.260	-16.000
7	受ける	6.500	6.500	L直接入力	--	109.440	-16.230	-16.000
8	受ける	5.500	5.500	L直接入力	--	103.870	-16.190	-16.000
9	受ける	4.500	4.500	L直接入力	--	98.140	-16.160	-16.000
10	受ける	3.500	3.500	L直接入力	--	90.960	-16.120	-16.000
11	受ける	2.500	2.500	L直接入力	--	80.770	-16.090	-16.000
12	受ける	1.500	1.500	L直接入力	--	65.850	-16.050	-16.000
13	受ける	0.500	0.500	L直接入力	--	37.140	-16.020	-16.000

有義波高の5倍離れた地点の地盤高 計 算

※ 水深 h'、d における地盤高等は、基本設計波浪条件で設定した値を使用します。

疲労限界時で検討する外力の波浪条件を設定してください。検討する荷重ランク毎の設定となります。最大 15 ランクの計算が可能です。

※ 必ず最大波高ランクから入力して下さい。

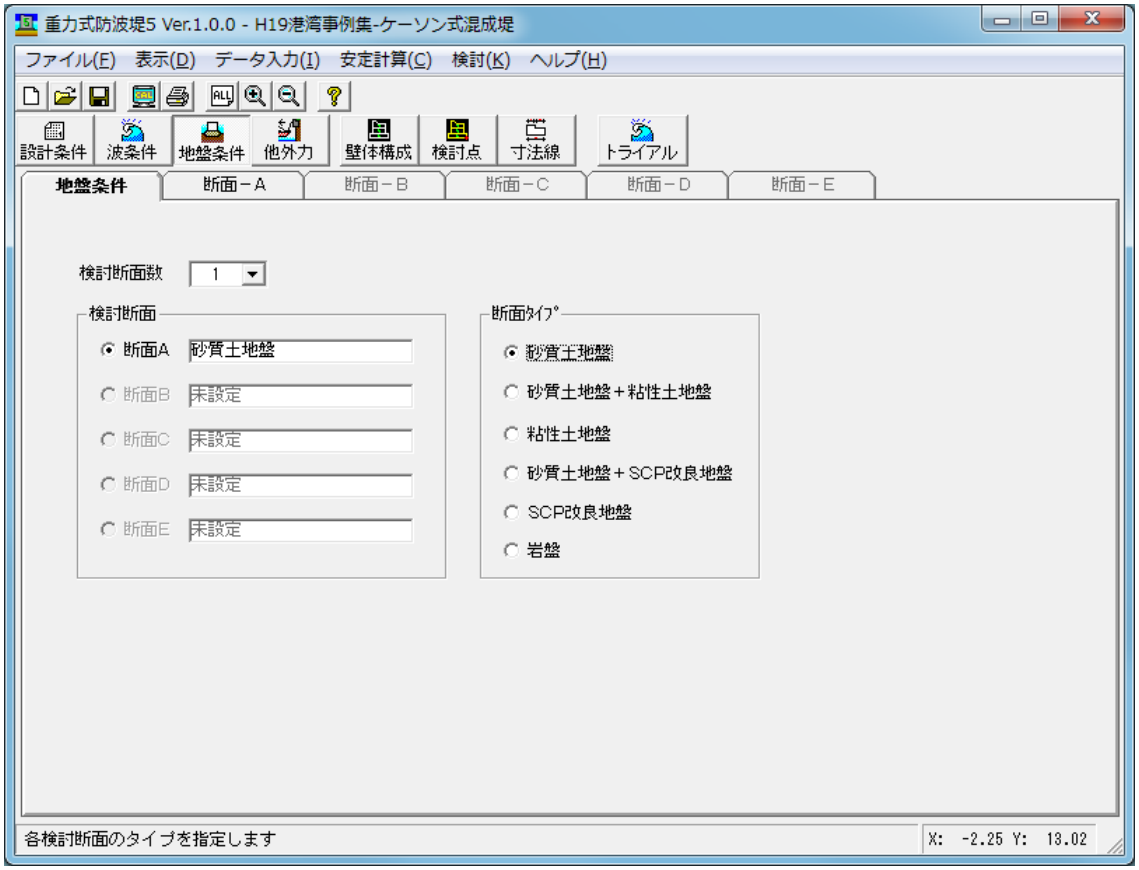
※ 終局/使用/疲労時の計算結果（外力データ）は、データフォルダに拡張子（KSN）で保存されます。

4-3 地盤条件

支持地盤の形状、土質条件を指定します。最大5断面の検討が出来ます。

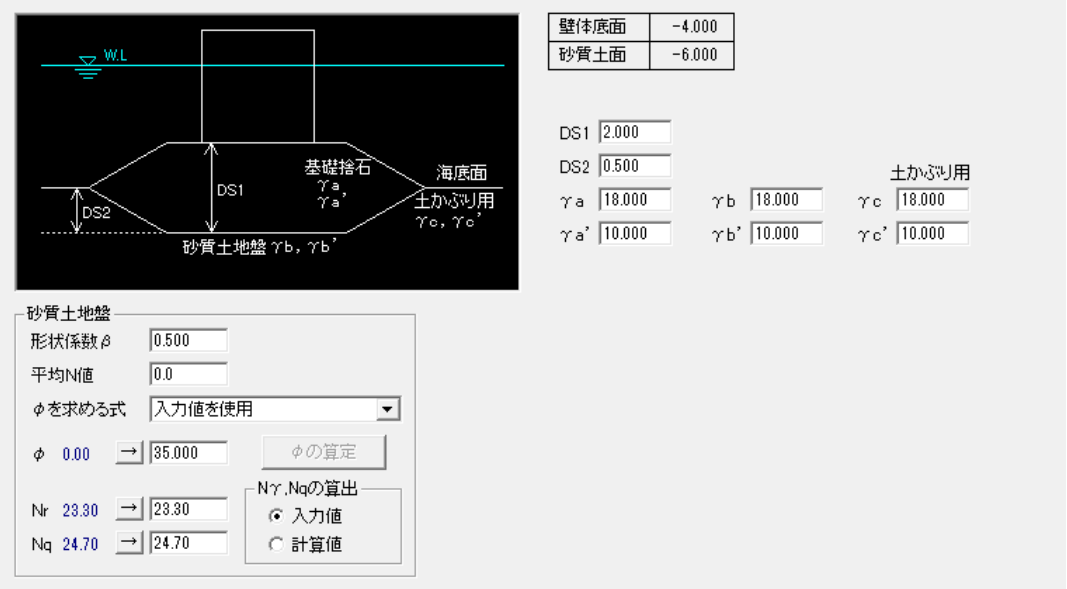
※地盤支持力の検討が不要な場合、設定を行わないで下さい。(検討断面数＝0にする)

第１タブ（断面タイプ指定画面）



検討断面数を入力し、検討断面を選択してから、その断面タイプを指定して下さい。
各検討断面の詳細は、タブを切り替えて入力して下さい。

断面詳細画面（砂質土地盤）



[DS1]、[DS2]

基礎のマウンド厚（DS1）及び、基礎の根入れ深さ（DS2）を入力して下さい。

[γa]、[γa']

基礎捨石の水上（γa）、水中（γa'）単位体積重量を入力して下さい。

[γb]、[γb']

砂質土地盤の水上（γb）、水中（γb'）単位体積重量を入力して下さい。

[土かぶり用γc、γc']

土かぶり圧算定時で使用するの水上（γc）、水中（γc'）単位体積重量を入力して下さい。

[形状係数β]

基礎の形状係数を入力して下さい。（部分係数法では 1.0、安全率法では 0.5 を入力します）

[平均N値]

砂質土地盤の平均N値を入力して下さい。（支持力係数N_γ、N_qの計算に使用します。）

[φを求める式]

計算式 $\sqrt{12N}+15°$, $\sqrt{12N}+20°$, $\sqrt{12N}+25°$, $\sqrt{20N}+15°$, $\sqrt{15N}+15°$ 、または、「入力値を使用」、土被り圧を考慮した式 $25+3.2\sqrt{\frac{100N}{70+p_{vo}'}}$ から選択して下さい。

$\sqrt{12N}+15°$, $\sqrt{12N}+20°$, $\sqrt{12N}+25°$, $\sqrt{20N}+15°$, $\sqrt{15N}+15°$ を選択した場合、計算結果が[φ]の右に青く表示されます。

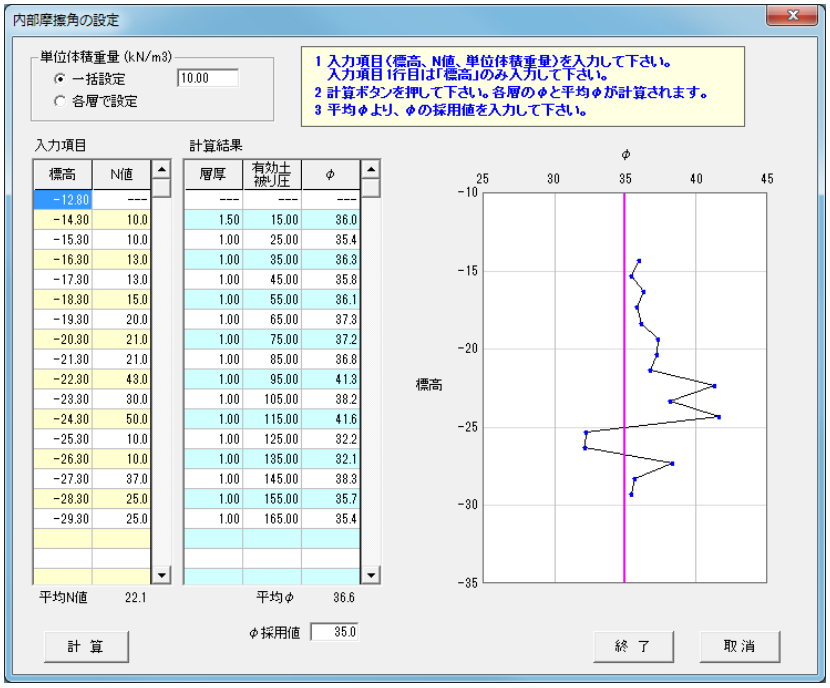
「入力値を使用」を選択した場合、計算は行いません。（帳票も同様）

土被り圧を考慮した式 $25+3.2\sqrt{\frac{100N}{70+p_{vo}'}}$ を選択した場合、[φの算定]ボタンにより、N 値φを算定して下さい。

［φの算定］

土被り圧を考慮した式 $25+3.2\sqrt{\frac{100N}{70+p_{vo}'}}$ を選択した場合に有効となります。

ボタンを押すと以下の画面が表示されます。



処理手順は、

1. 標高、N 値、単位体積重量を入力する。(1層目は標高のみ入力)
2. 計算ボタンを押す。各層の層厚、土被り圧、φ、平均φが計算されます。
3. 平均φを参考に、[φ採用値]の欄に採用値をセットします。

[終了]ボタンで画面が閉じ、φ採用値の値が[φ]の欄にセットされます。

［φ］

内部摩擦角φを入力して下さい。

[φの算定]より求めた場合、φ採用値がセットされます。

[→]ボタンを押すと左の青い数値([φを求める式]による計算結果)がコピーされます。

入力値より支持力係数N_γ、N_qの計算値が[N_γ]、[N_q]の右に青く表示されます。

[N_γ]、[N_q]

支持力係数N_γ、N_qを入力して下さい。[→]ボタンを押すと左の青い数値([φ]による計算結果)がコピーされます。

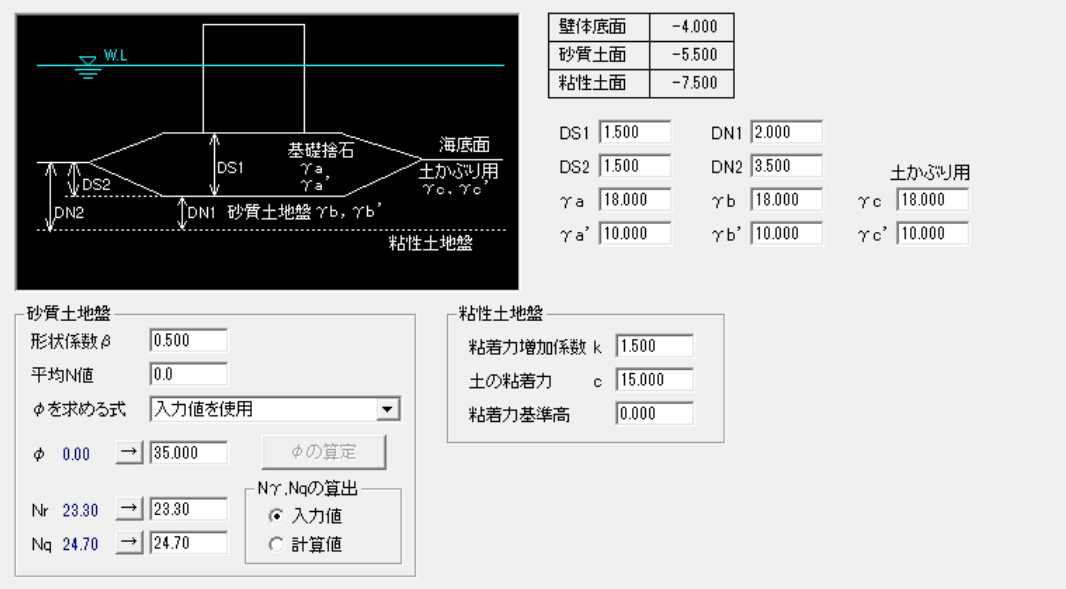
[N_γ、N_qの算出]

N_γ、N_qを入力値を使用するか、以下の式(港湾基準)によりφからの計算値を使用するか選択して下さい。計算値を使用する場合、許容支持力式のN_q項は$\gamma_2 D(N_q-1)$となります。

$$N_q=\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}\exp(\pi\tan\phi) \qquad N_\gamma=(N_q-1)\tan(1.4\phi)$$

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P568

断面詳細画面（砂質土地盤＋粘性土地盤）



[DS1]、[DS2]

砂質土地盤の基礎の根入れ深さ－1（基礎捨石のマウンド厚：DS1）及び、砂質土地盤の基礎の根入れ深さ－2（海底面からの距離：DS2）を入力して下さい。

[γa]、[γa']

基礎捨石の水上（γa）、水中（γa'）単位体積重量を入力して下さい。

[DN1]、[DN2]

粘性土地盤の基礎の根入れ深さ－1（基礎捨石底面からの距離：DN1）及び、基礎の根入れ深さ－2（海底面からの距離：DN2）を入力して下さい。

[γb]、[γb']

砂質土地盤の水上（γb）、水中（γb'）単位体積重量を入力して下さい。

[土かぶり用γc、γc']

土かぶり圧算定時で使用するの水上（γc）、水中（γc'）単位体積重量を入力して下さい。

[形状係数β]、[平均N値]、[φを求める式]、[φ]、[N_γ]、[N_q]、[N_γ、N_qの算出]

[断面タイプ＝砂質土地盤]の項目内容と同様です。前ページを参照して下さい。

[粘着力増加係数k]

式 Cu＝C0＋kz の粘着力増加係数 kを入力して下さい。

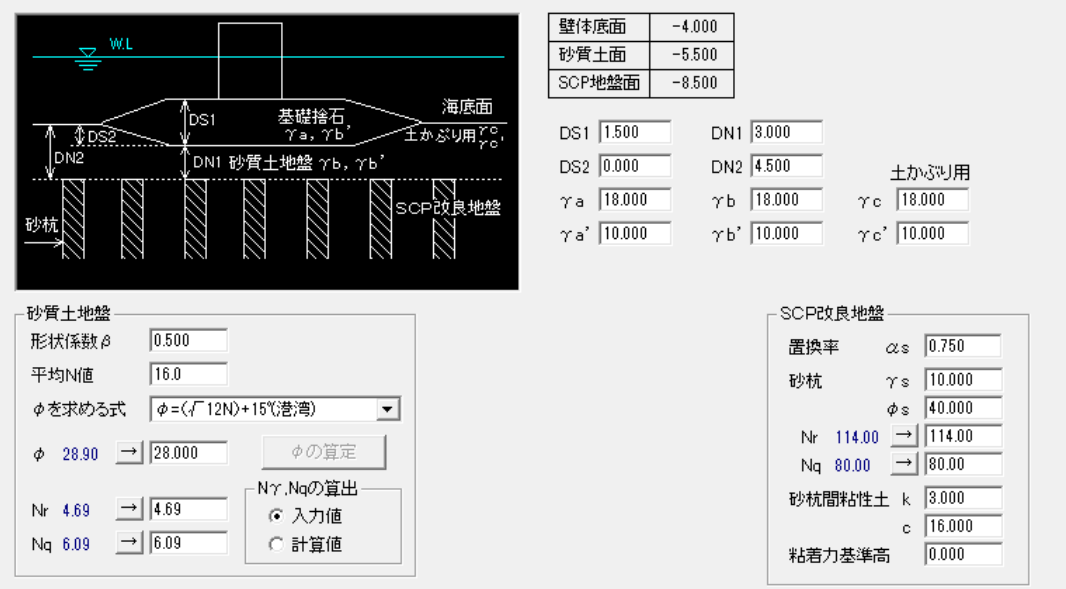
[粘着力C]

式 Cu＝C0＋kz の粘着力 C0 （粘着力基準高地点での粘着力）を入力して下さい。

[粘着力基準高]

式 Cu＝C0＋kz の粘着力 C0 の基準高（標高）を入力して下さい。

断面詳細画面（砂質土地盤＋ＳＣＰ改良地盤）



[DS1]、[DS2]、[DN1]、[DN2]

砂質土地盤の基礎の根入れ深さ－１（DS1）、根入れ深さ－２（DS2）及び、改良地盤の基礎の根入れ深さ－１（DN1）、根入れ深さ－２（DN2）を入力して下さい。

[γa]、[γa']、[γb]、[γb']

基礎捨石の水上（γa）、水中（γa'）、砂質土地盤の水上（γb）、水中（γb'）単位体積重量を入力して下さい。

[土かぶり用γc、γc']

土かぶり圧算定時で使用するの水上（γc）、水中（γc'）単位体積重量を入力して下さい。

[形状係数β]、[平均N値]、[φを求める式]、[φ]、[N_γ]、[N_q]、[N_γ、N_qの算出]

[断面タイプ＝砂質土地盤]の項目内容と同様です。前ページを参照して下さい。

[置換率αs]

砂杭の置換率を入力して下さい。

[砂杭γs]

砂杭の単位体積重量を入力して下さい。

[φs]

砂杭の内部摩擦角φsを入力して下さい。入力値より支持力係数Nr、Nqの計算値が[Nr]、[Nq]の右に青く表示されます。

[Nr]、[Nq]

砂杭の支持力係数Nr、Nqを入力して下さい。[→]ボタンを押すと左の青い数値（[φ]による計算結果）がコピーされます。

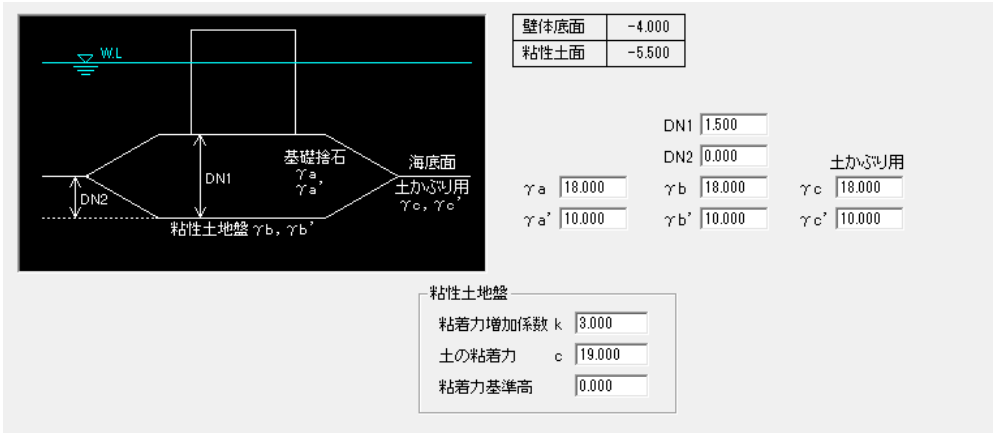
[砂杭間粘性土k]、[粘着力C]

砂杭間粘性土の粘着力増加係数k、砂杭間粘性土の粘着力 C0（粘着力基準高地点での粘着力）を入力して下さい。

[粘着力基準高]

式 Cu＝C0＋kz の粘着力 C0 の基準高（標高）を入力して下さい。

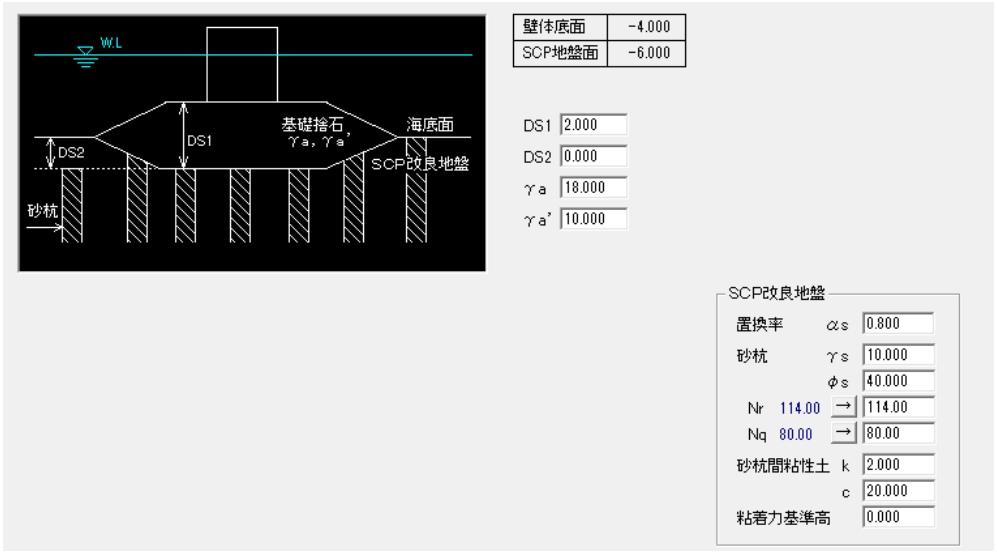
断面詳細画面（粘性土地盤）



[粘着力増加係数k]、[土の粘着力C] 、[粘着力基準高]

[断面タイプ＝砂質土地盤＋粘性土地盤]の項目内容と同様です。前ページを参照して下さい。

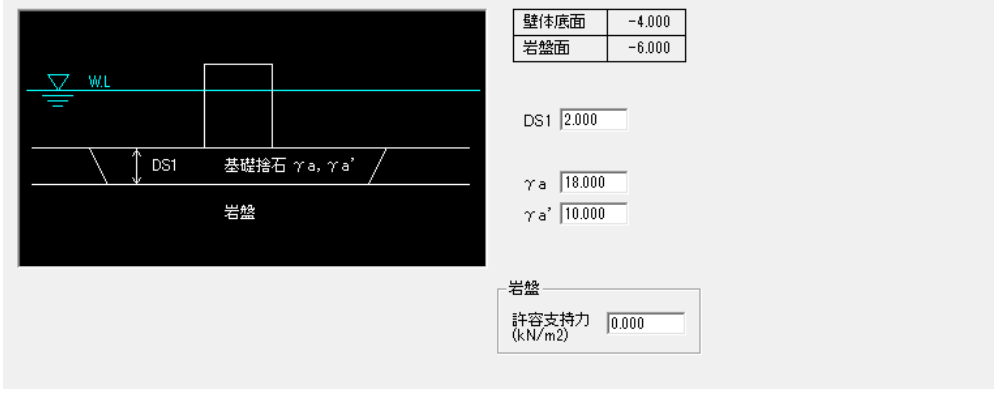
断面詳細画面（ＳＣＰ改良地盤）



[置換率αs]、[砂杭γs]、[φs]、[Nr]、[Nq]、[砂杭間粘性土k]、[c]、[粘着力基準高]

[断面タイプ＝砂質土地盤＋SCP改良地盤]の項目内容と同様です。前ページを参照して下さい。

断面詳細画面（岩盤）

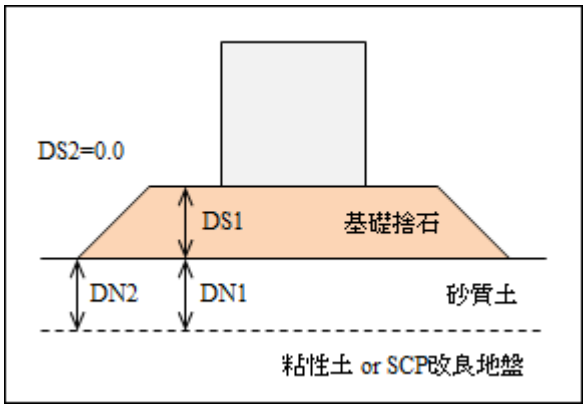


基礎捨石の厚さ、単位体積重量、支持層岩盤の許容支持力を入力して下さい。

各土層の根入れ長について

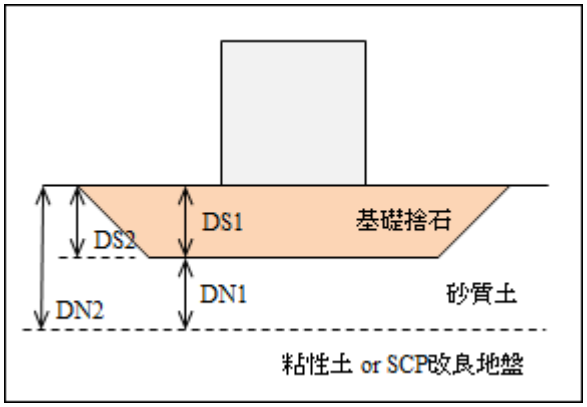
基礎の形状がマウンドタイプ、床掘タイプによって根入れ長の指定が異なります。

〈マウンドタイプ〉



ＤＳ１：基礎捨石のマウンド厚を入力して下さい。
ＤＳ２：有効土かぶり強度を考慮しないので 0.0 を入力して下さい。
２層地盤の場合は、以下のデータを入力して下さい。
ＤＮ１：基礎捨石底面から第１層地盤の根入れ長を入力して下さい。
ＤＮ２：ＤＮ１と同じ値を入力して下さい。（有効土かぶり強度で使用）

〈床掘タイプ〉



ＤＳ１：基礎捨石の根入れ深さを入力して下さい。
ＤＳ２：有効土かぶり強度を考慮するためＤＳ１と同じ値を入力して下さい。
２層地盤の場合は、以下のデータを入力して下さい。
ＤＮ１：基礎捨石底面から第１層地盤の根入れ長を入力して下さい。
ＤＮ２：海底面から第１層地盤の根入れ長を入力して下さい。（有効土かぶり強度で使用）

支持地盤より下に水位がある場合

支持地盤より下に水位がある場合、支持力公式のγ1 に対する値は自動でセットしていません。水上 or 水中のどちらかの単重を入力項目γb’に設定して下さい。

《漁港基準 2003 年版、漁港基準 2015 年》

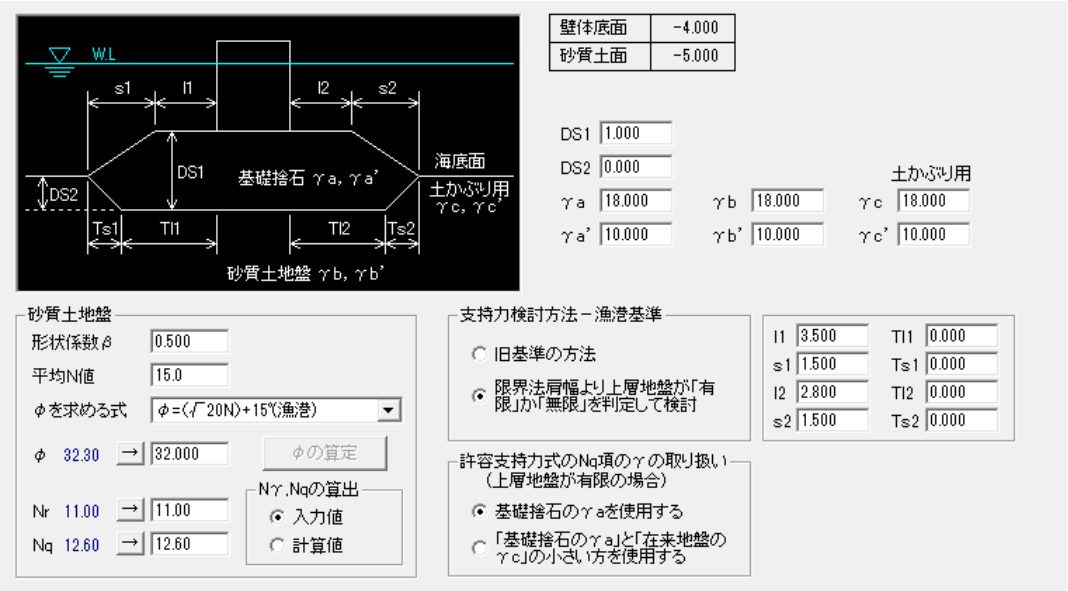
漁港基準 2003 年版より、二層系地盤では「捨石マウンドのように上層地盤の水平幅が有限の場合」と、「通常の二層系地盤のように無限の場合」に分けて考えることになっています。

参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版 （上巻）」 P184～195

参照:「漁港・漁場の施設の設計参考図書」 P235～246

本システムでは漁港基準で検討する際の「砂質土地盤」「粘性土地盤」の断面タイプについて対応しています。

砂質土地盤



[支持力検討方法]

以下の２方法が選択できます。

1) 旧基準の方法

従来の地盤反力・許容支持力で検討を行います。

2) 限界法肩幅より上層地盤が「有限」か「無限」を判定して検討

捨石マウンド（基礎捨石）の水平幅と下層の限界法肩幅を比較して検討方法を分けます。

a) 捨石マウンド（基礎捨石）の水平幅＜下層の限界法肩幅の場合

二層系地盤とは考えず、「捨石マウンドの底面に作用する合成地盤反力 q_G」と、「合成地盤反力 q_G の分布幅（L_1+L_2）を載荷幅とし、根入れがない（D=0.0）として求めた下層地盤の許容支持力」を比較します。

ただし、基礎形状が床掘り置換えの場合は「捨石マウンドの底面に作用する合成地盤反力」ではなく、「二層地盤の境界面に作用する地盤反力」を使用します。

b) 捨石マウンド（基礎捨石）の水平幅≧下層の限界法肩幅の場合

二層系地盤と考え、従来通りの「二層地盤の境界面に作用する地盤反力」と「下層地盤の許容支持力」を比較します。

[l1,s1,l2,s2]

限界法肩幅との比較、合成地盤反力の算定で使用します。

捨石マウンドのマウンド肩幅（海側 l1・陸側 l2）、マウンド法面の水平距離（海側 s1・陸側 s2）を入力して下さい。基礎形状にマウンド部がある場合に入力して下さい。「床掘り置換え」タイプでは入力不要です。

[Tl1,Ts1,Tl2,Ts2]

限界法肩幅との比較で使用します。

基礎捨石の床掘り部の肩幅（海側 Tl1・陸側 Tl2）、法面の水平距離（海側 Ts1・陸側 Ts2）を入力して下さい。基礎形状に床掘り部がある場合に入力して下さい。「マウンド」タイプでは入力不要です。

[許容支持力式のNq項のγの取り扱い]

この機能は限界法肩幅との比較で「上層地盤が有限」となった場合に有効となります。また、基礎形状としては「床掘り置換え」タイプの場合です。

1) 基礎捨石のγa を使用する

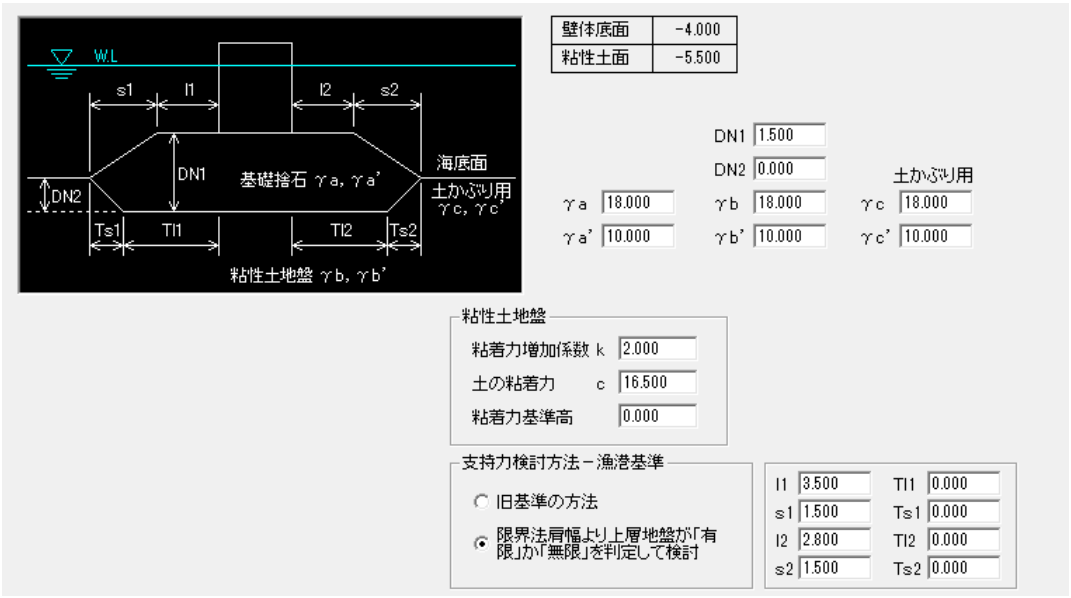
従来通りNq項のγは基礎捨石の単位体積重量を使用します。

2) 「基礎捨石のγa」と「在来地盤のγc」の小さい方を使用する

安全側に見るため、基礎捨石と在来地盤のγを比較して小さい値を使用します。

※「マウンド」タイプで「有限幅」となる場合は根入れがない（D＝0.0）とするためNq項は無効となります。

粘性土地盤



[支持力検討方法] [l1,s1,l2,s2] [Tl1,Ts1,Tl2,Ts2]

砂質土地盤の項目内容と同様です。前ページを参照して下さい。

〈基礎形状による反力・許容支持力の考え方〉

本システムで検討できる４タイプの基礎形状について、限界法肩幅・地盤反力・許容支持力を以下のように計算します。粘性土地盤も同様の考え方です。

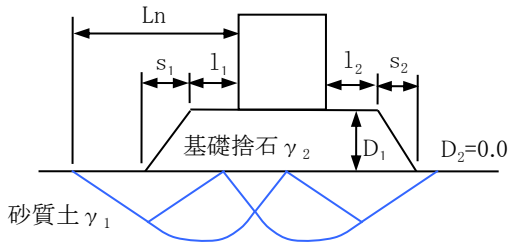
<table>
<tr><td colspan="3">１．マウンドタイプ</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 

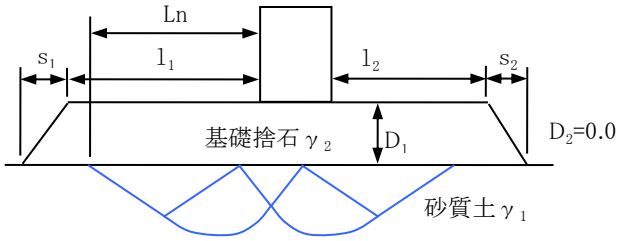
図-1 上層地盤幅＜限界法肩幅 Ln


図-2 上層地盤幅＞限界法肩幅 Ln</td></tr>
<tr><td colspan="2">限界法肩幅Ｌn</td><td>基礎捨石厚さＤ1を使用して計算する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">限界法肩幅と比較する上層地盤の水平幅</td><td>マウンド幅を使用する。
$l_1+s_1/2$　（法面中間位置）（すべり方向を l_1 側）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上層地盤幅
（基礎捨石幅）
＜
限界法肩幅Ｌn

（図－1 参照）</td><td>許容支持力</td><td>合成地盤反力ｑG の分布幅（Ｌ1+Ｌ2）を基礎の最小幅Ｂとし、根入れがない（Ｄ＝0.0）として計算する。
$q_a = \frac{1}{F}\beta\gamma_1(L_1+L_2)N_r$</td></tr>
<tr><td>地盤反力</td><td>捨石マウンド底面に作用する合成地盤反力ｑG</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上層地盤幅
（基礎捨石幅）
＞
限界法肩幅Ｌn

（図－2 参照）</td><td>許容支持力</td><td>括弧外の γ2Ｄの項は掘削前に基礎底面の位置に加わっていた有効土かぶり荷重強度であり、マウンドタイプでは考慮できない。
$q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1 BN_r + \gamma_2 D_1 N_q\right)$</td></tr>
<tr><td>地盤反力</td><td>二層地盤の境界面に作用する反力ｐ1’
$p_1' = \frac{b}{b_1}p_1 + \gamma_2 D_1$　or　$p_1' = \frac{b'}{b_1'}p_1 + \gamma_2 D_1$</td></tr>
</table>

２．床掘置換タイプ

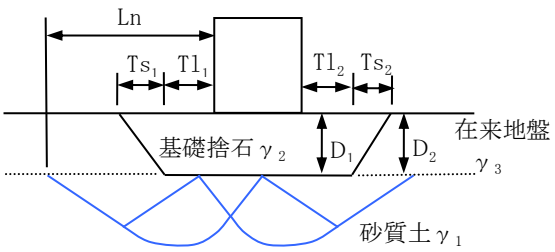


図-1 上層地盤幅＜限界法肩幅 Ln

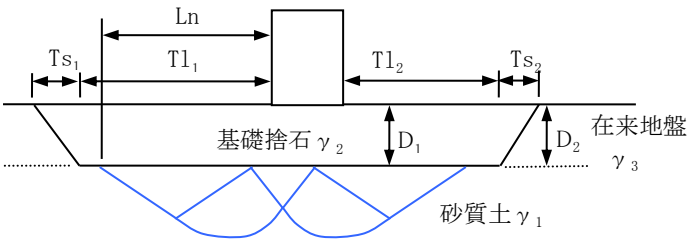


図-2 上層地盤幅＞限界法肩幅 Ln

限界法肩幅Ｌｎ		基礎捨石厚さＤ$_1$を使用して計算する。
限界法肩幅と比較する上層地盤の水平幅		床掘り幅を使用し限界法肩幅と比較する。（すべり方向を Tl_1 側） $Tl_1+Ts_1/2$　（法面中間位置）
上層地盤幅 （床掘り幅） ＜ 限界法肩幅Ｌｎ （図－1 参照）	許容支持力	B･･･反力分布幅ｂ$_1$またはｂ$_1$’ Nq 項で使用するγは、以下の選択により計算 ・従来通りの「基礎捨石 γ_2」を使用する ・安全側に考え「基礎捨石 γ_2」と「在来地盤 γ_3」の小さい方を使用する $q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1 BN_r + \gamma_2 D_1 N_q\right) + \gamma_3 D_2$
	地盤反力	上層地盤は有限となるが基礎形状により「捨石マウンド底面に作用する反力」ではなく、「二層地盤の境界面に作用する反力ｐ$_1$’」を使用する。 $p_1' = \frac{b}{b_1} p_1 + \gamma_2 D_1$　or　$p_1' = \frac{b'}{b_1'} p_1 + \gamma_2 D_1$
上層地盤幅 （床掘り幅） ＞ 限界法肩幅Ｌｎ （図－2 参照）	許容支持力	捨て石の押さえ効果（第２項）と掘削前に基礎底面の位置に加わっていた有効土かぶり荷重強度（第３項）が期待できる。 $q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1 BN_r + \gamma_2 D_1 N_q\right) + \gamma_3 D_2$
	地盤反力	二層地盤の境界面に作用する反力ｐ$_1$’ $p_1' = \frac{b}{b_1} p_1 + \gamma_2 D_1$　or　$p_1' = \frac{b'}{b_1'} p_1 + \gamma_2 D_1$

※上層地盤幅＜限界法肩幅で、許容支持力Ｎq 項のγに基礎捨石の γ_2 を使用した場合、検討結果は旧基準、上層地盤幅＞限界法肩幅の場合と同じになります。

※基礎捨石のγと在来地盤のγが同じであれば、検討結果は上層地盤の幅に関係なく旧基準と同じになります。

３．床掘り＋マウンドタイプ

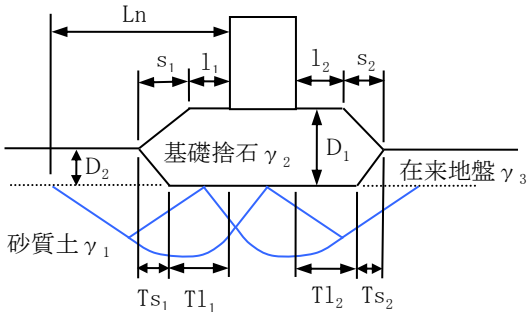


図-1 上層地盤幅＜限界法肩幅 Ln

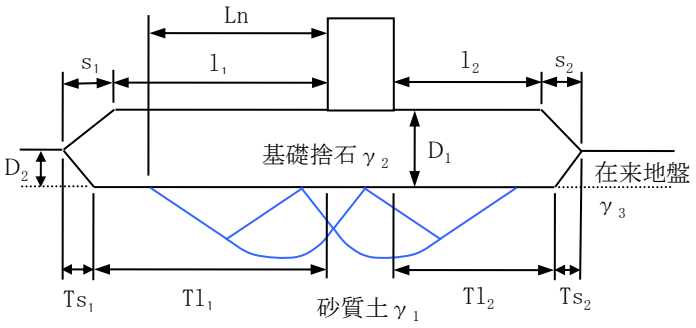


図-2 上層地盤幅＞限界法肩幅 Ln

限界法肩幅Ｌｎ		基礎捨石厚さD_1を使用して計算する。
限界法肩幅と比較する上層地盤の水平幅		マウンド幅と床掘り幅を比較し小さい方を使用する。 Min($l_1+s_1/2$, $Tl_1+Ts_1/2$)　（すべり方向を l_1 側）
上層地盤幅 （基礎捨石幅） ＜ 限界法肩幅Ｌｎ （図－1 参照）	許容支持力	マウンド部は無視し、床掘り部D_2を押さえとして考慮する。 また、Nq 項のγは「床掘り置換えタイプ」と同様、選択可能。 $q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1(L_1+L_2)N_r + \gamma_2 D_2 N_q\right) + \gamma_3 D_2$
	地盤反力	合成地盤反力q_Gを計算する際のq_RおよびL_{R1}、L_{R2}は、以下のように計算する。（床掘り部分の形状は無視する） $q_R = \gamma_2 D_1$ $L_{R1} = b/2 + l_1 + s_1/2$ $L_{R2} = b/2 + l_2 + s_2/2$
上層地盤幅 （基礎捨石幅） ＞ 限界法肩幅Ｌｎ （図－2 参照）	許容支持力	捨て石の押さえ効果（第２項）と掘削前に基礎底面の位置に加わっていた有効土かぶり荷重強度（第３項）が期待できる。 $q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1 B N_r + \gamma_2 D_1 N_q\right) + \gamma_3 D_2$
	地盤反力	二層地盤の境界面に作用する反力p_1' $p_1' = \frac{b}{b_1} p_1 + \gamma_2 D_1 \quad or \quad p_1' = \frac{b'}{b_1'} p_1 + \gamma_2 D_1$

４．床掘置換タイプ（掘削深さが大きい場合）

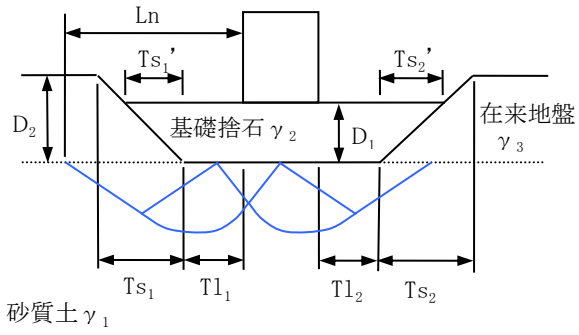


図-1 上層地盤幅＜限界法肩幅 Ln

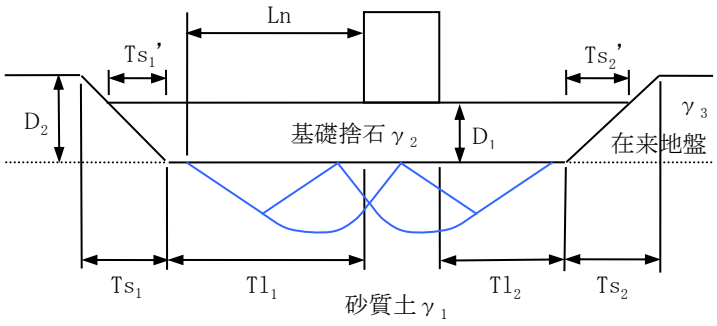
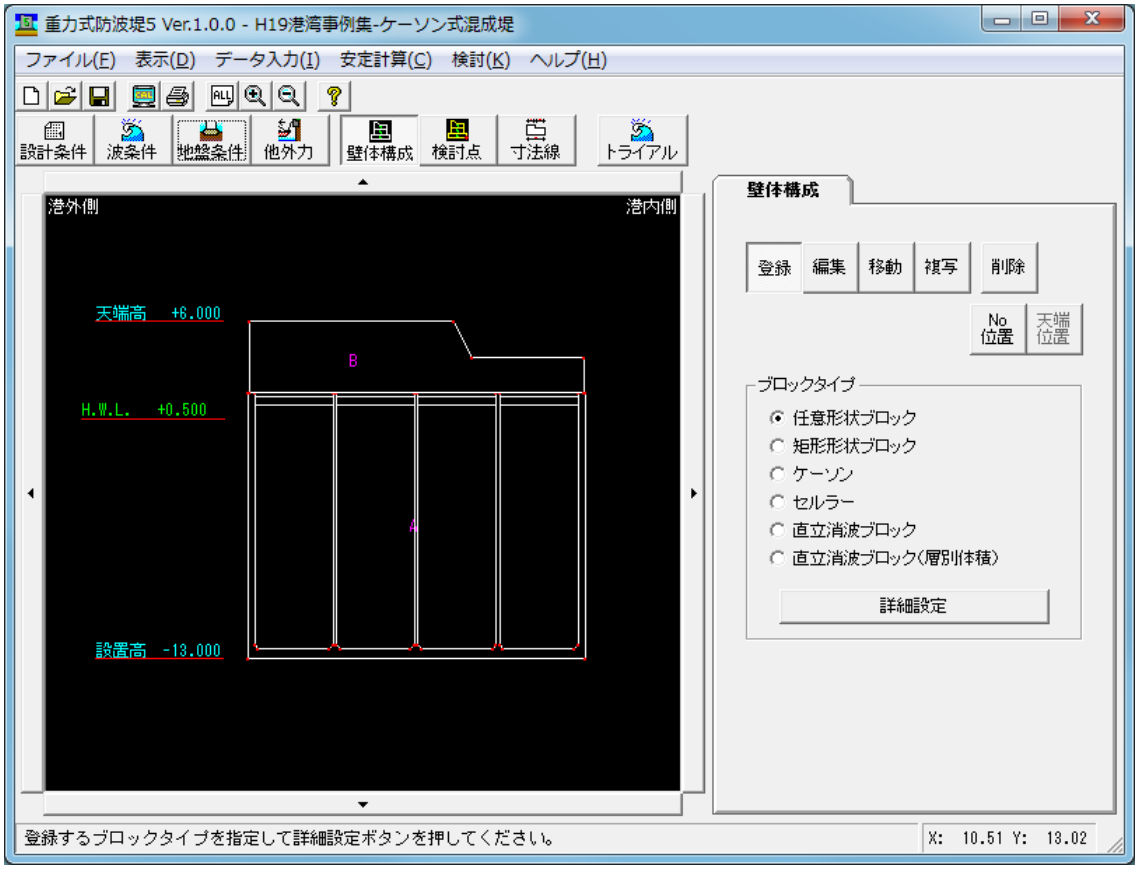


図-2 上層地盤幅＞限界法肩幅 Ln

限界法肩幅Ｌｎ		基礎捨石厚さＤ$_1$を使用して計算する。
限界法肩幅と比較する上層地盤の水平幅		床掘り幅を使用する。 $Tl_1 + Ts_1'/2$　（すべり方向を Tl_1 側）
上層地盤幅（床掘り幅）＜限界法肩幅Ｌｎ（図－1 参照）	許容支持力	Nq 項の γ は「床掘り置換えタイプ」と同様、選択可能。 第３項は掘削前に基礎底面の位置に加わっていた有効土かぶり荷重強度が期待できる。 $q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1 B N_r + \gamma_2 D_1 N_q\right) + \gamma_3 D_2$
	地盤反力	「床掘置換タイプ」と同様「二層地盤の境界面に作用する反力ｐ$_1$'」を使用する。 $p_1' = \frac{b}{b_1} p_1 + \gamma_2 D_1 \quad or \quad p_1' = \frac{b'}{b_1'} p_1 + \gamma_2 D_1$
上層地盤幅（床掘り幅）＞限界法肩幅Ｌｎ（図－2 参照）	許容支持力	捨て石の押さえ効果（第２項）と掘削前に基礎底面の位置に加わっていた有効土かぶり荷重強度（第３項）が期待できる。 $q_a = \frac{1}{F}\left(\beta\gamma_1 B N_r + \gamma_2 D_1 N_q\right) + \gamma_3 D_2$
	地盤反力	二層地盤の境界面に作用する反力ｐ$_1$' $p_1' = \frac{b}{b_1} p_1 + \gamma_2 D_1 \quad or \quad p_1' = \frac{b'}{b_1'} p_1 + \gamma_2 D_1$

4-4 壁体構成

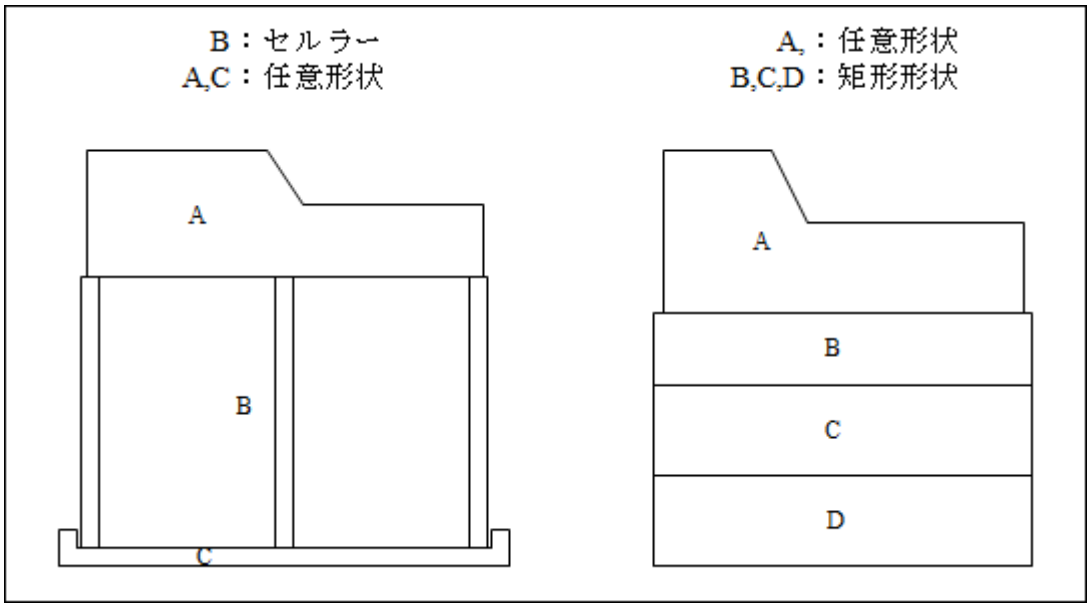
壁体を構成する各ブロックの形状、設置位置等を指定します。



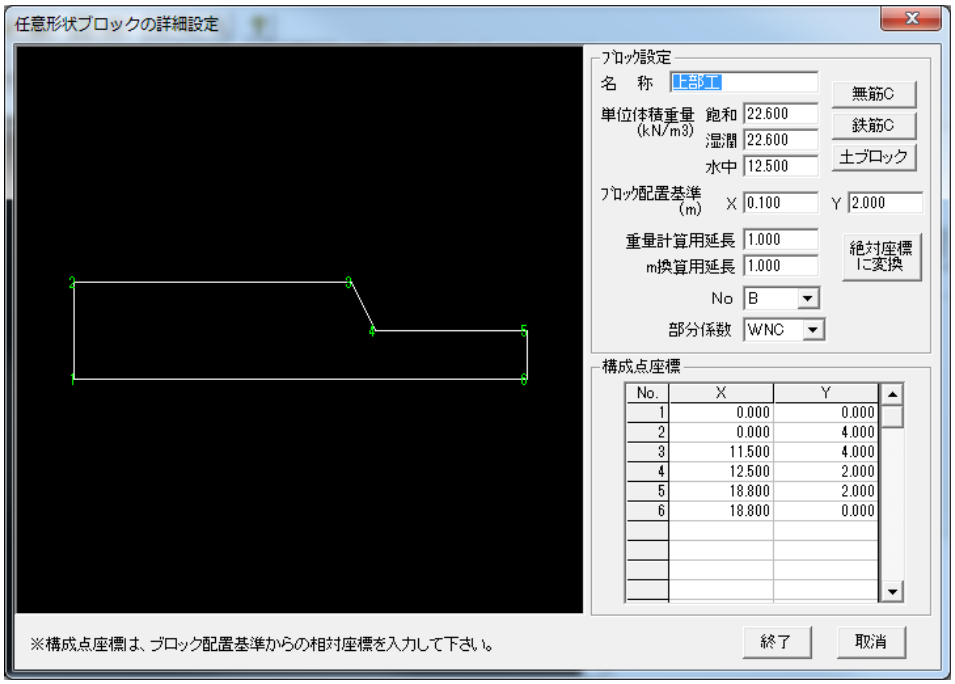
ブロックの登録

ブロックタイプを選択し詳細設定ボタンを押して下さい。各タイプの設定画面が表示されます。
壁体構成ブロックとして、6種類の形状が用意されています。各形状を組み合わせて登録して下さい。

（登録例）



任意形状ブロック詳細設定画面



[名称]

ブロック名称を入力して下さい。

[単位体積重量]、

ブロックの単位体積重量(飽和、湿潤、水中)を入力して下さい。重量・浮力計算で以下のように使用します。

水上にブロックがある場合

重量　湿潤重量を使用

浮力　なし

水中にブロックがある場合

重量　飽和重量を使用

浮力　(飽和-水中)を使用

[ﾌﾞﾛｯｸ配置基準]

ブロック構成点座標の原点(0,0)となる座標を入力して下さい。

[重量計算用延長]

ブロックの延長を入力して下さい。重量・浮力算定時に使用します。(通常 1m)

[m換算用延長]

単位長さの重量とする際に使用する延長を入力して下さい。通常は[重量計算用延長]と同じ長さを入力します。

[No]

ブロック番号(A～T)を選択して下さい。

[部分係数]

部分係数を考慮した検討を行う場合、[設計条件-基本]で定義した単位体積重量の部分係数の内、どのタイプとなるか選択して下さい

選択できるのは定義してある、WRC(鉄筋)、WNC(無筋)、Wsand(中詰め砂)、W(予備)の4種類です。

[構成点座標]

ブロック構成点座標を**右回り**の順に入力してください。

ブロック配置基準を原点とした相対座標を入力して下さい。ブロック配置基準を(0,0)とし、絶対座標で入力することも可能です。

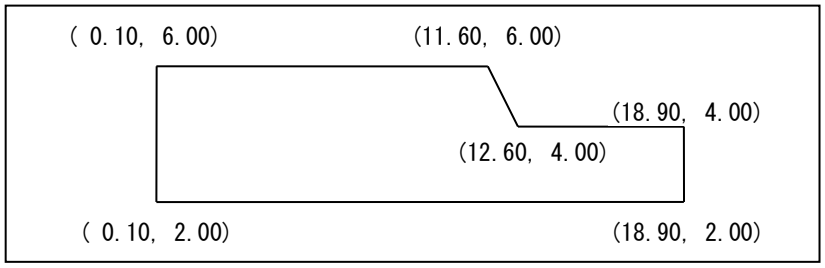
[無筋C]、[鉄筋C]、[土ブロック]

これらのボタンでそれぞれの単位体積重量が登録できます。

無筋C(22.6,22.6,12.5)、鉄筋C(24.0,24.0,13.9)、土ブロック(20.0,18.0,10.0)をセットします。

また、このボタンにあわせて部分係数のタイプもセットします。

《配置基準点、構成点の設定例》



A)ブロック左下(0.10,2.00)を配置原点とし、構成点をブロック左下からの相対座標で設定する場合

配置基準
(0.10, 2.00)
構成点
1 (0.00, 0.00)
2 (0.00, 4.00)
3 (11.50, 4.00)
4 (12.50, 2.00)
5 (18.80, 2.00)
6 (18.80, 0.00)

最終的に、
この絶対座標で計算します。 →

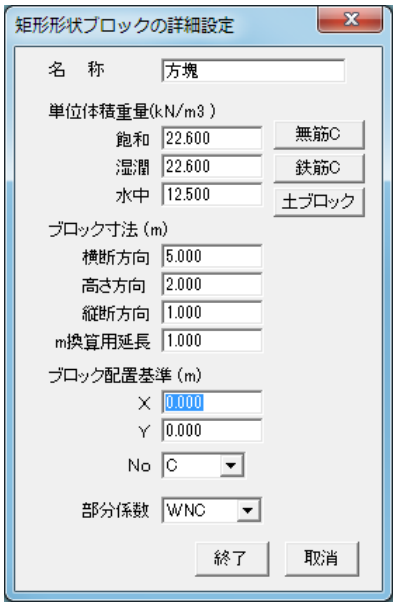
構成点
1 (0.10, 2.00)
2 (0.10, 6.00)
3 (11.60, 6.00)
4 (12.60, 4.00)
5 (18.90, 4.00)
6 (18.90, 2.00)

B)構成点を座標原点からの絶対座標で設定する場合

配置基準
(0.00, 0.00)
構成点
1 (0.10, 2.00)
2 (0.10, 6.00)
3 (11.60, 6.00)
4 (12.60, 4.00)
5 (18.90, 4.00)
6 (18.90, 2.00)

A、B どちらの設定でも同じ形状となります。わかりやすい方法で設定して下さい。

矩形形状ブロック詳細設定画面



[名称]

ブロック名称を入力して下さい。

[単位体積重量]、

ブロックの単位体積重量(飽和、湿潤、水中)を入力して下さい。

[ブロック寸法]

各寸法(横断方向、高さ方向、縦断方向)を入力して下さい。

[m換算用延長]

単位長さの重量とする際に使用する延長を入力して下さい。通常は[縦断方向]と同じ長さを入力します。

[ﾌﾞﾛｯｸ配置基準]

矩形ブロック左下の点の座標を入力して下さい。

[No]

ブロック番号(A～T)を選択して下さい。

[部分係数]

部分係数を考慮した検討を行う場合、[設計条件-基本]で定義した単位体積重量の部分係数の内、どのタイプとなるか選択して下さい。

選択できるのは定義してある、WRC(鉄筋)、WNC(無筋)、Wsand(中詰め砂)、W(予備)の4種類です。

[無筋C]、[鉄筋C]、[土ブロック]

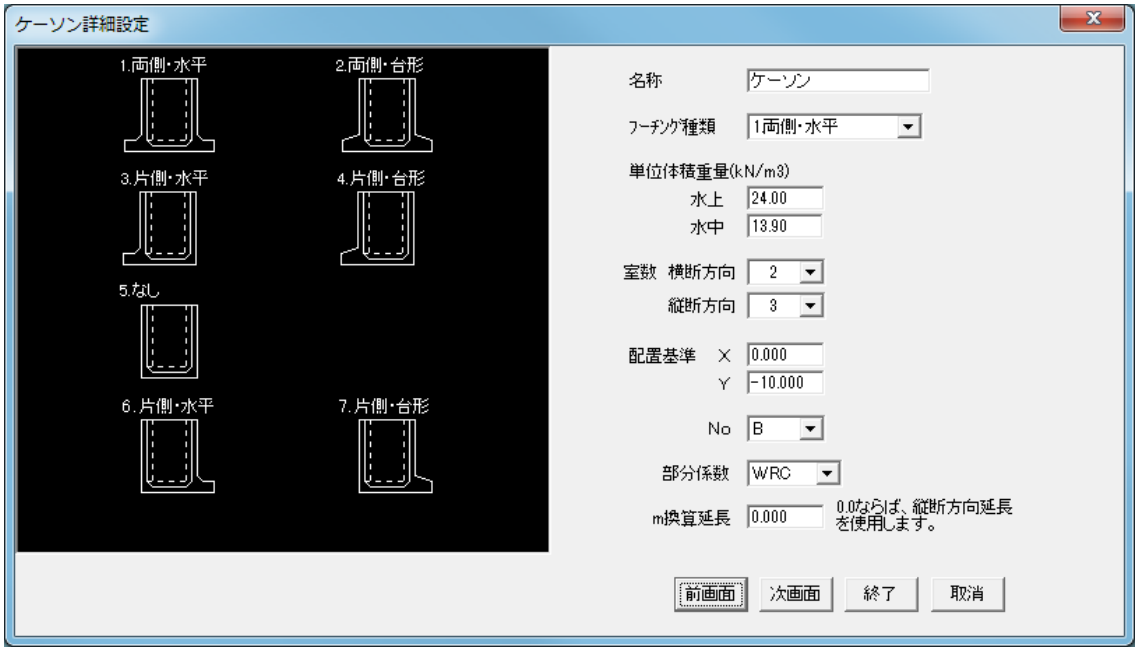
これらのボタンでそれぞれの単位体積重量が登録できます。

無筋C(22.6, 22.6, 12.5)、鉄筋C(24.0, 24.0, 13.9)、土ブロック(20.0, 18.0, 10.0)をセットします。

また、このボタンにあわせて部分係数のタイプもセットします。

矩形形状は任意形状としても登録できますが、構成点座標(4点)を入力せずに底辺、高さの入力だけで登録できますので入力が簡単になります。

ケーソン詳細設定画面（３画面構成）



[名称]

ブロック名称を入力して下さい。

[フーチング種類]

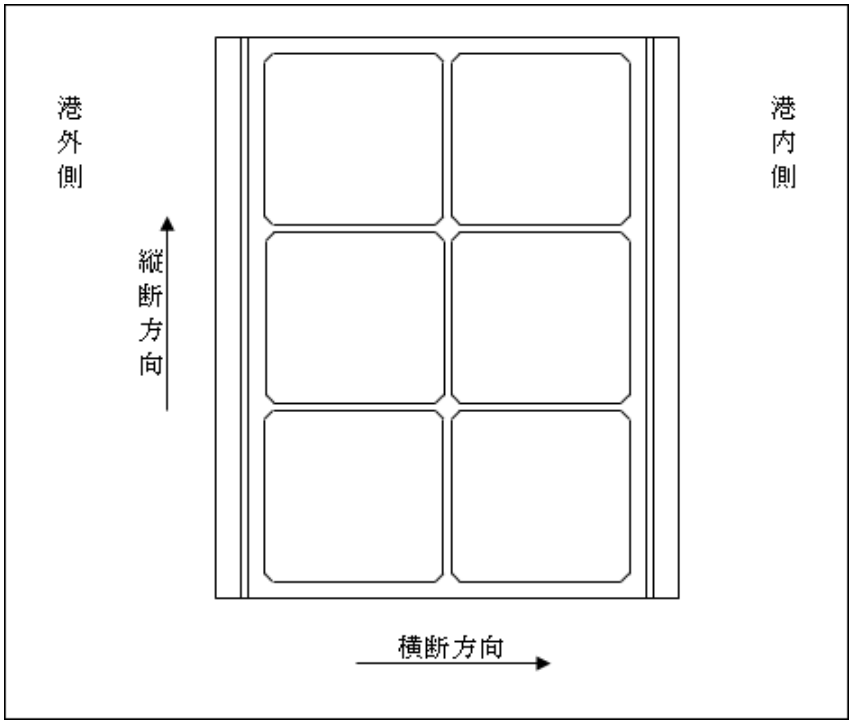
フーチングの形状を入力して下さい。

[単位体積重量]

ブロックの単位体積重量（水上、水中）を入力して下さい。

[室数]

室数（縦断方向、横断方向）を入力して下さい。最大 8 室です。縦断方向、横断方向は下図の様になります。



[ﾌﾞﾛｯｸ配置基準]

ケーソン左下の点の配置座標を入力して下さい。

[No]

ブロック番号(A～T)を選択して下さい。

[部分係数]

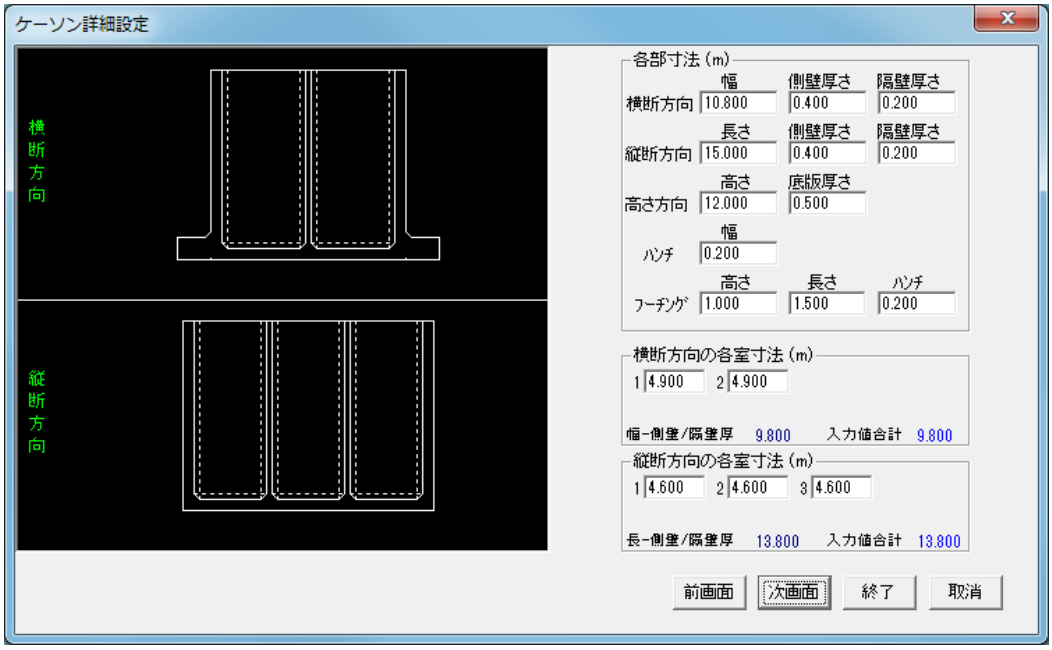
部分係数を考慮した検討を行う場合、[設計条件-基本]で定義した単位体積重量の部分係数の内、どのタイプとなるか選択して下さい。

選択できるのは定義してある、WRC(鉄筋)、WNC(無筋)、Wsand(中詰め砂)、W(予備)の4種類です。

[m 換算延長]

単位長さの重量とする際に使用する延長を入力して下さい。0.0 とした場合、縦断方向長さを使用します。

〔第2画面〕

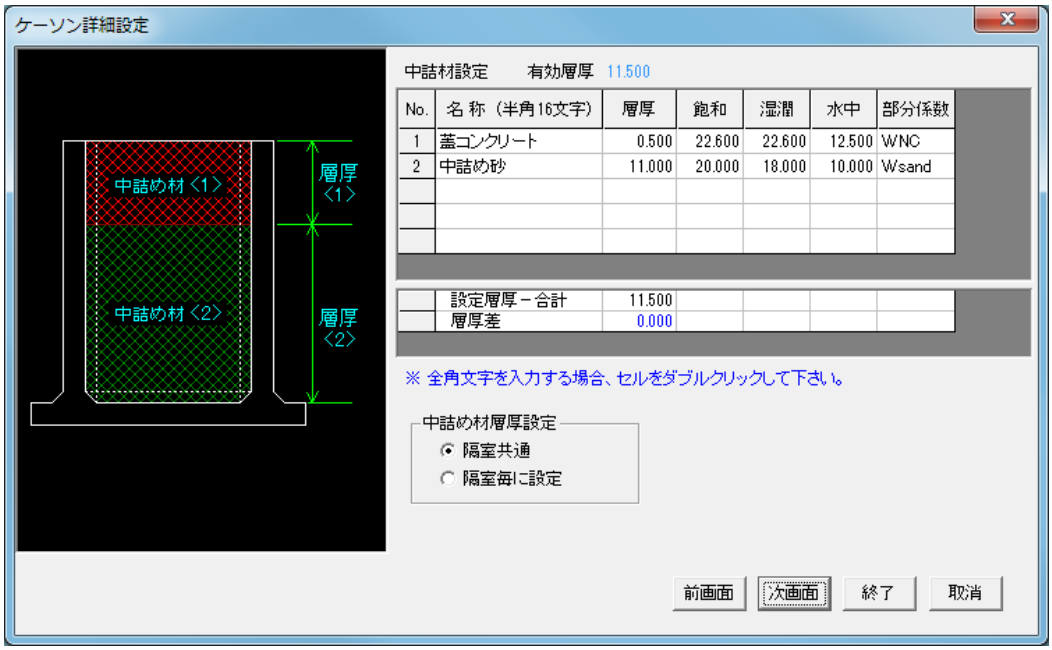


横断方向、縦断方向、高さ方向、ハンチ、フーチングの各部寸法、横断方向、縦断方向の各室寸法を入力して下さい。縦断方向の室寸法は左右対称として下さい。

入力項目にあわせて画面左の図に寸法線が表示されますので参考にして下さい。

画面の図は、横断方向では左が海側、右が陸側となり、縦断方向では手前が陸側となります。

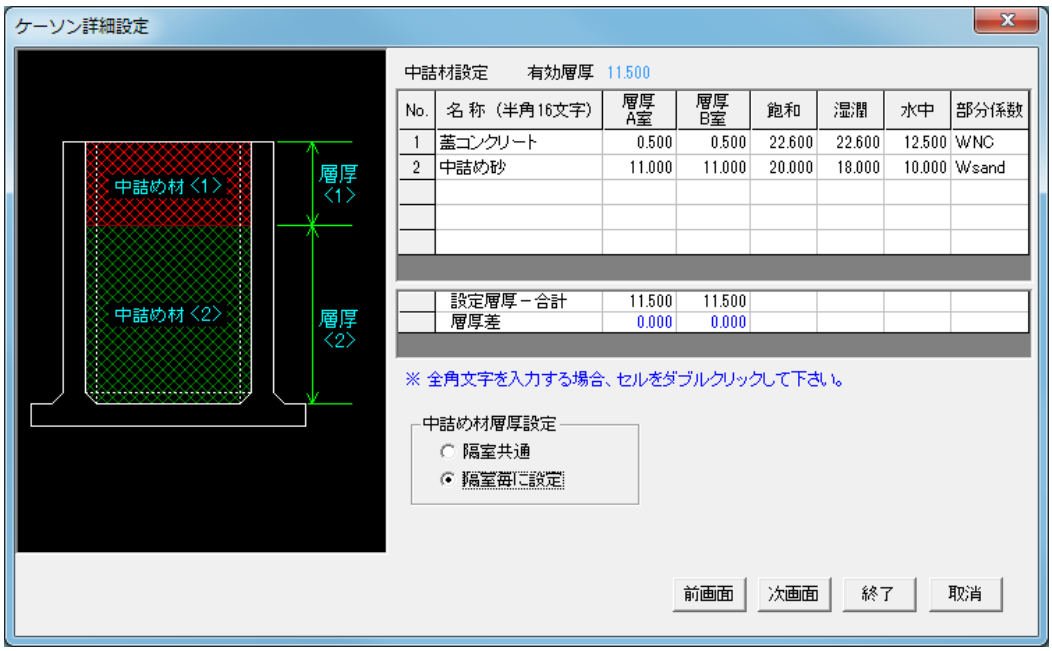
〔第３画面〕



中詰め材の条件を<u>**天端側**</u>から入力して下さい。（Max：5層）
層名称、層厚、単位体積重量を入力して下さい。
名称に全角文字を入力する場合、セルをダブルクリックして入力して下さい。
部分係数を考慮した検討を行う場合、[設計条件−基本]で定義した単位体積重量の部分係数の内、どのタイプ（WRC,WNC,Wsand,W）となるか選択して下さい。

通常、全室一定厚さの設定となりますが、隔室毎に層厚を変更することも可能です。
[中詰め材層厚設定]を「隔室毎に設定」を選択して下さい。次の設定画面に変更されます。

〔第3画面：隔室毎の層厚設定の画面〕



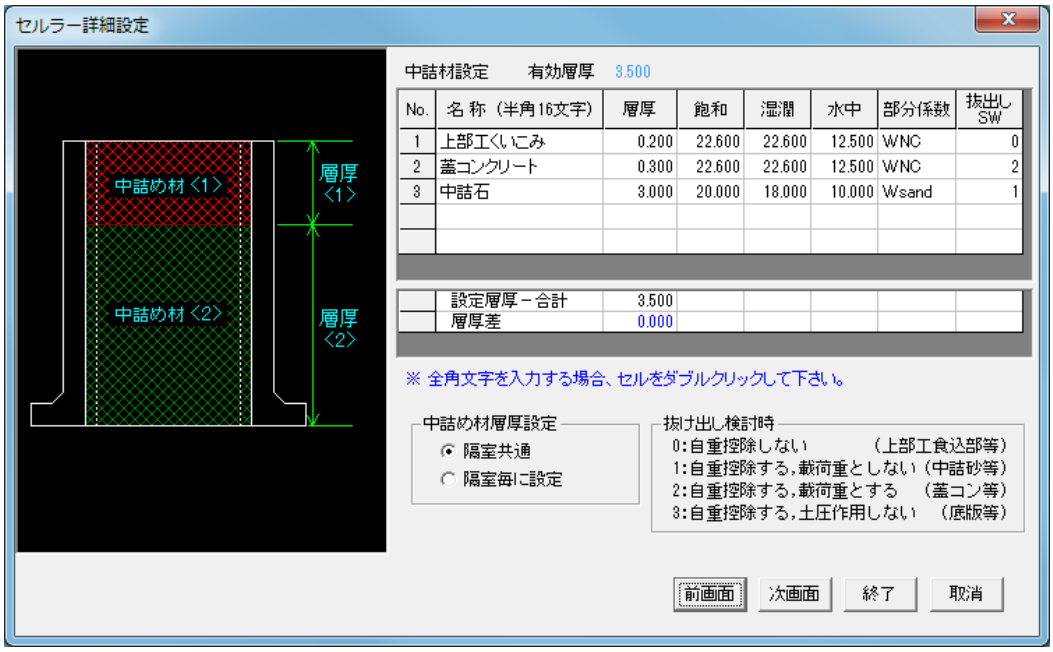
横断方向の室数毎に層厚を設定して下さい。港外側からＡ室、Ｂ室、Ｃ室・・となります。

セルラー詳細設定（３画面構成）

入力項目はセルラーでは底版寸法の入力がない以外は、３画面のうち、第１、第２画面は[ケーソン]と同じです。[ケーソン詳細設定画面]を参考に入力して下さい。

中詰め材設定の第３画面は以下のようになります。

〔第３画面〕



中詰め材の設定では、抜け出し検討時の中詰め材を除いた重量モーメントが必要になるため、各層に対して以下を設定して下さい。

「0:自重控除しない」

「1:自重控除する、載荷重としない」

「2:自重控除する、載荷重とする」

「3:自重控除する、土圧作用しない」

設定例として以下のようになります。

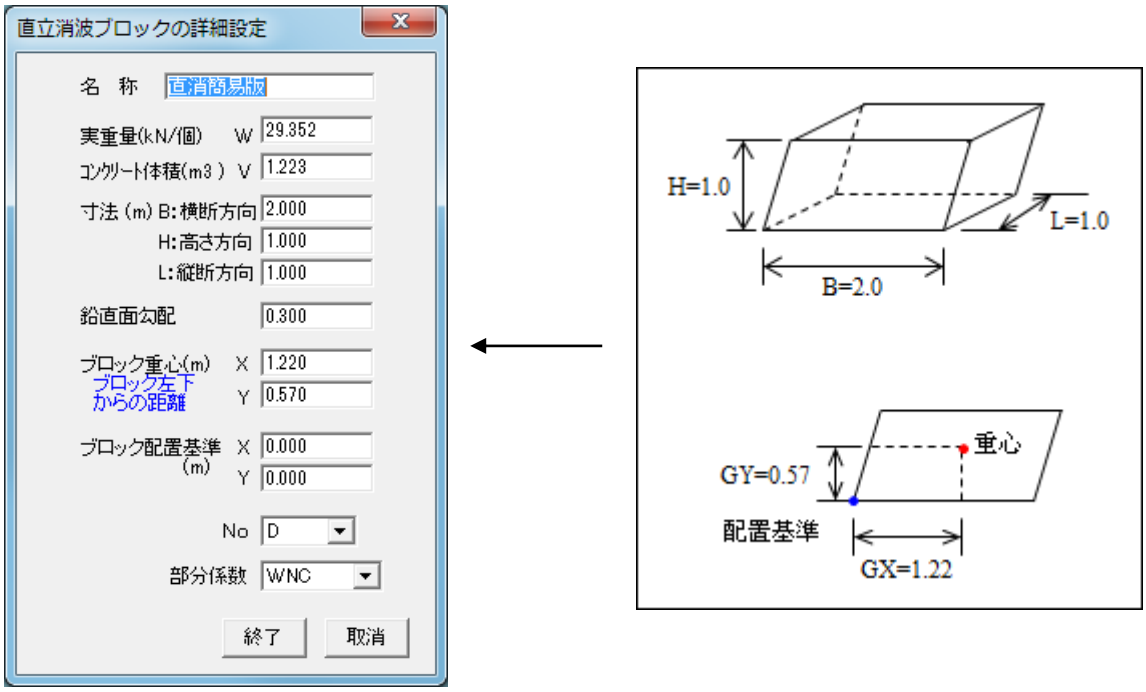
上部工の食い込み部分は「0:自重控除しない」

蓋コンクリートは、中詰め土圧の上載荷重として考慮するため「2:自重控除する、載荷重とする」

中詰め砂は、中詰め土圧の上載荷重として考慮する必要はないため「1:自重控除する、載荷重としない」

底版を設置したケースで、中詰め土圧が作用しない場合は「3:自重控除する、土圧作用しない」として下さい。

直立消波ブロック詳細設定画面



[名称]、[実重量(kN/個)]、[ｺﾝｸﾘｰﾄ体積(m³)]、[寸法(m)]、[鉛直面勾配]、[ブロック重心(m)]、[ブロック配置基準(m)] を入力して下さい。

[鉛直面勾配]

鉛直方向を1とした場合の水平方向の割合を入力して下さい。

[ブロック重心]

重心点の位置を、左下の点からの距離で入力して下さい。

[ﾌﾞﾛｯｸ配置基準]

消波ブロック左下の点の配置座標を入力して下さい。

[No]

ブロック番号(A～T)を選択して下さい。

※ 画面内のデータは、上図の形状ブロックの入力例です。

[部分係数]

部分係数を考慮した検討を行う場合、[設計条件-基本]で定義した単位体積重量の部分係数の内、どのタイプとなるか選択して下さい。

選択できるのは定義してある、WRC(鉄筋)、WNC(無筋)、Wsand(中詰め砂)、W(予備)の4種類です。

寸法(B,H,L)、実重量W、ｺﾝｸﾘｰﾄ体積Vより、ブロックの水上・水中単位体積重量γ、γ'を計算します。

$$\gamma = \frac{W}{B \cdot H \cdot L} \qquad \gamma' = \frac{W - V \cdot \gamma_w}{B \cdot H \cdot L}$$

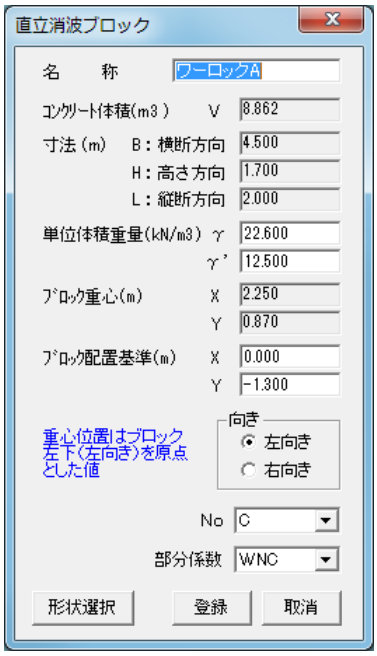
重量、浮力の計算は矩形形状と同じ計算となります。

重量＝B×H×γ

浮力＝B×h×(γ－γ')

モーメント計算では入力した重心座標から検討点までの距離を使用します。

直立消波ブロック（層別体積）詳細設定画面



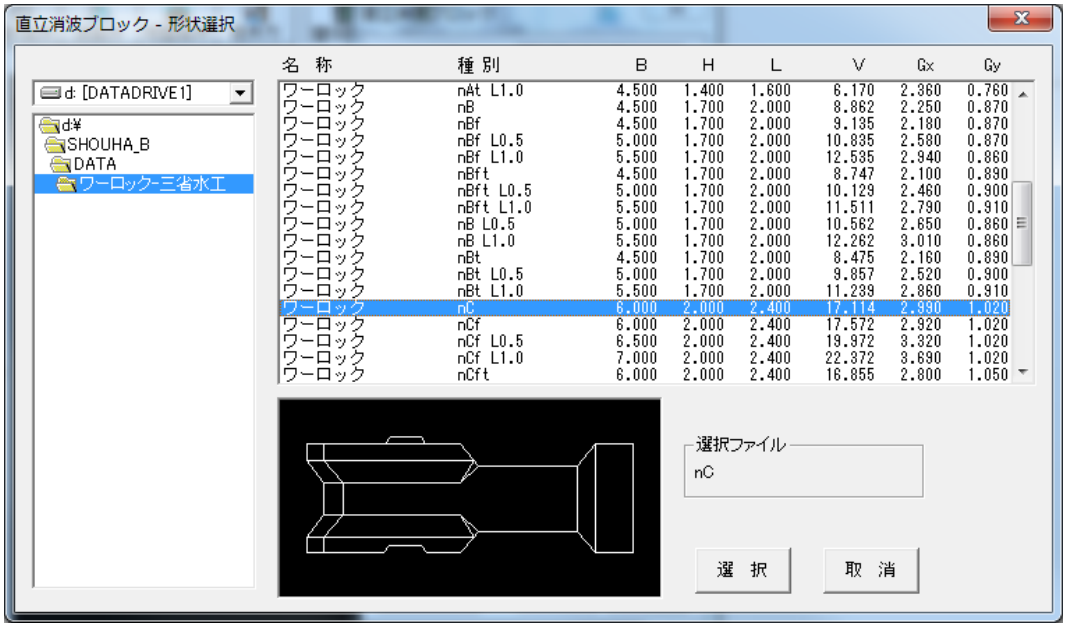
【直立消波ブロックデータ作成システム】で作成したブロックを選択します。登録したブロックの層別体積表より重量・浮力を計算します。

〔**形状選択**〕ボタンで登録済みの直立消波ブロックを選択して下さい。

〔名称〕、〔単位体積重量〕、〔ブロック配置基準(m)〕、〔向き〕、〔No〕、〔部分係数〕を入力して下さい。それ以外の項目は編集できません。編集する場合は、【直立消波ブロックデータ作成システム】で行って下さい。

〔形状選択〕

指定したドライブ／フォルダ内に保存されたファイルを選択して下さい。
ネットワーク上のパソコンのフォルダを指定する場合は、「ネットワークドライブの割り当て」を行って下さい。



ブロックの編集

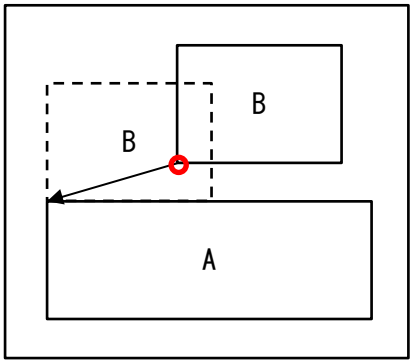
登録済みブロックのデータが訂正できます。

1.訂正したいブロックのブロック番号(A,B,C･･･)をクリックして下さい。
2.もう一度クリックすると指定したブロックの条件入力画面に切り替わります。(取消は右クリック)訂正後は
　1.の状態に戻ります。

ブロックの移動

マウスによるブロックの移動ができます。

1.移動したいブロックのブロック番号(A,B,C･･･)をクリックして下さい。
2.移動基準としたい構成点をクリックして下さい。(右クリックで 1.の状態に戻ります)
3.移動先をクリックして下さい。移動先が確定すれば右クリックで 1.の状態に戻ります。



(指定例)
　ブロックBの左下の点がブロックAの左上の点に合うように移動させる場合

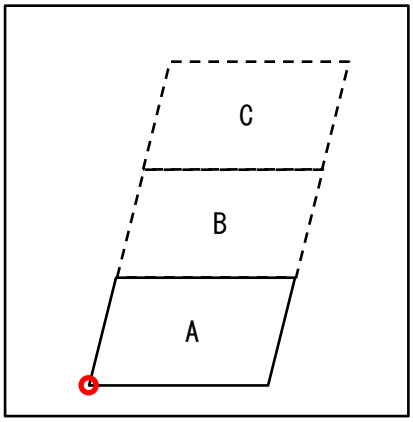
1.移動したいブロックBをクリックします。
2.移動基準の点(ブロックB構成点左下)をクリックします。
3.移動先の点(ブロックA構成点左上)をクリックします。
4.ブロックの移動が確定すれば右クリックで 1.の状態に戻り、もう一度右クリックで移動が終了します。

　移動先が他ブロックの構成点でない場合は、**ブロックの編集**で**[ブロック配置基準]**の座標値を修正して下さい。

ブロックの複写

マウスによるブロックの複写ができます。

1.複写元ブロックのブロック番号(A,B,C･･･)をクリックして下さい。
2.複写基準としたい構成点をクリックして下さい。(右クリックで 1.の状態に戻ります)
3.複写先をクリックして下さい。複写先が確定すれば右クリックで 1.の状態に戻ります。



(指定例)
　ブロックAと同形状のブロックを上に2段重ねて配置する場合

1.複写元ブロックAをクリックします。
2.複写基準の点(ブロックA構成点左下)をクリックします。
3.複写先の点(ブロックA構成点左上)をクリックします。
4.ブロックの複写先が確定すれば右クリックで 1.の状態に戻り、もう一度右クリックで複写が終了します。
5.同様に複写元をブロックA、複写基準をブロックA構成点左下、複写先をブロックB構成点左上として複写します。

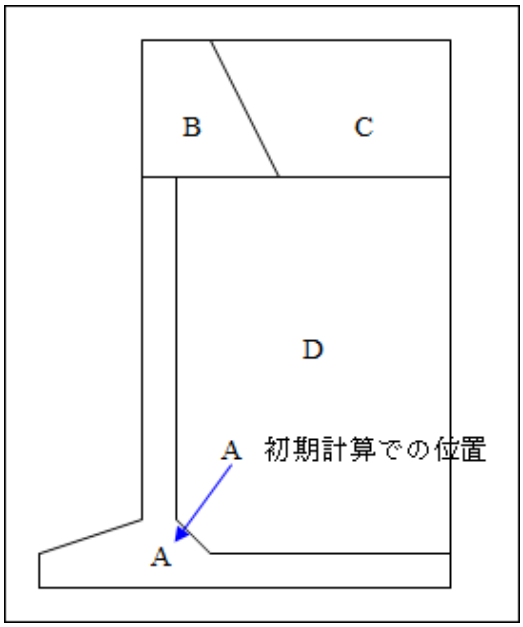
ブロックの削除

マウスによるブロックの削除ができます。

1.削除したいブロックのブロック番号(A,B,C･･･)をクリックして下さい。
2.もう一度クリックで指定ブロックを削除し 1.の状態に戻り、右クリックで取消となり 1.の状態に戻ります。

ブロックＮＯ位置修正

1.No位置を変更したいブロックのブロック番号(A,B,C･･･)をクリックして下さい。
2.No表示位置をクリックします。移動先が確定すれば右クリックで 1.の状態に戻ります。



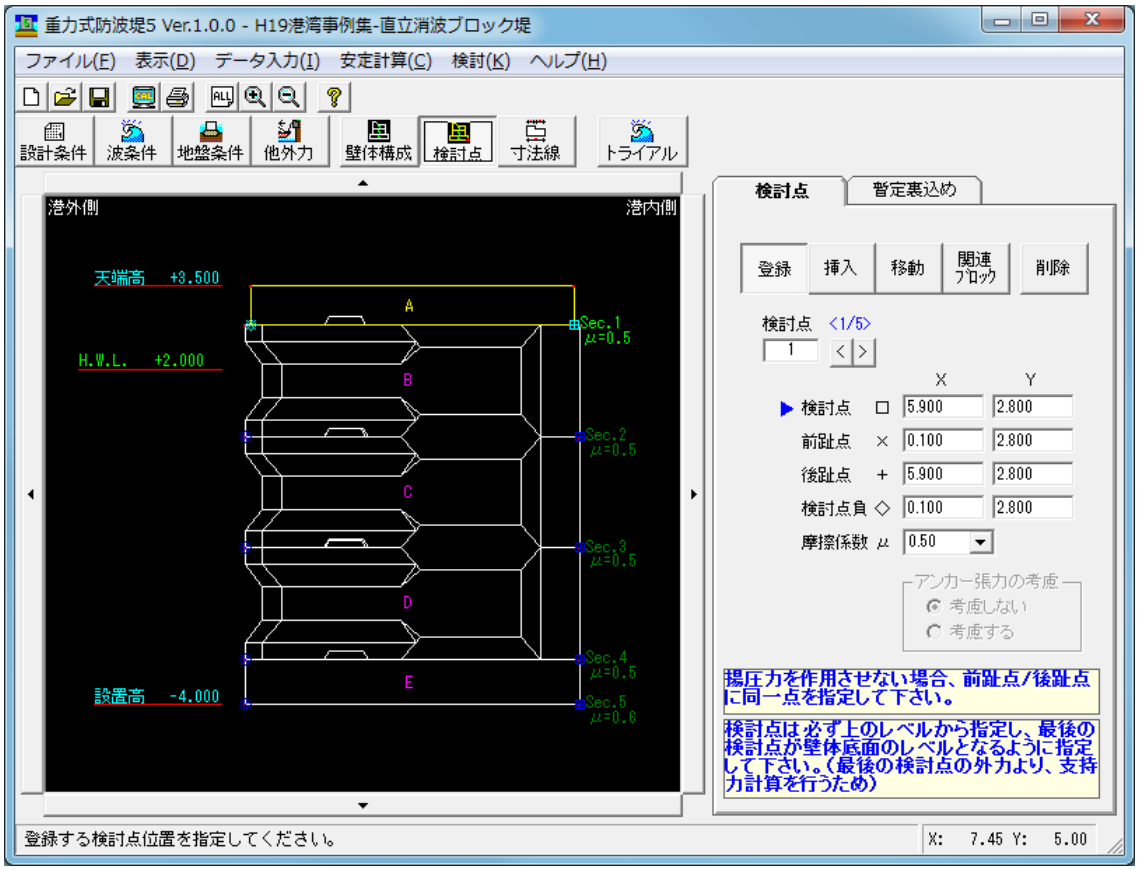
左図の様にL型ブロックなどのNo位置は初期計算では形状の外に出るため、形状内に移動させる場合などに使用して下さい。
指定したNo位置で帳票などに印字されます。

天端位置

天端位置として登録するポイントをマウスでクリックして下さい。設計条件-1 の[天端高表示]で「入力位置を使用」とした場合に設定可能です。

4-5 検討点設定

滑動、転倒を検討するポイント、各検討点での関連ブロック、暫定裏込め時の条件等を指定します。
既に検討点を登録してあれば、現在選択中の検討点位置(a,b,c･･･)、関連ブロック(黄色)が表示されます。
登録、挿入、移動、関連ブロック、削除のコマンドは現在表示中の検討点について行います。



検討点の登録

滑動･転倒を検討するポイントを登録します

1.検討点の位置(壁体構成ブロックの構成点)をクリックして下さい。
2.前趾点の位置(壁体構成ブロックの構成点)をクリックして下さい。(取消は右クリック)
3.後趾点の位置(壁体構成ブロックの構成点)をクリックして下さい。(取消は右クリック)
4.負の検討点の位置(壁体構成ブロックの構成点)をクリックして下さい。(取消は右クリック)
5.摩擦係数μを(0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8)から選択、または、直接入力して下さい。

表示エリア内では、検討点(□)、負の検討点(◇)、前趾点(×)、後趾点(＋)が表示されます。

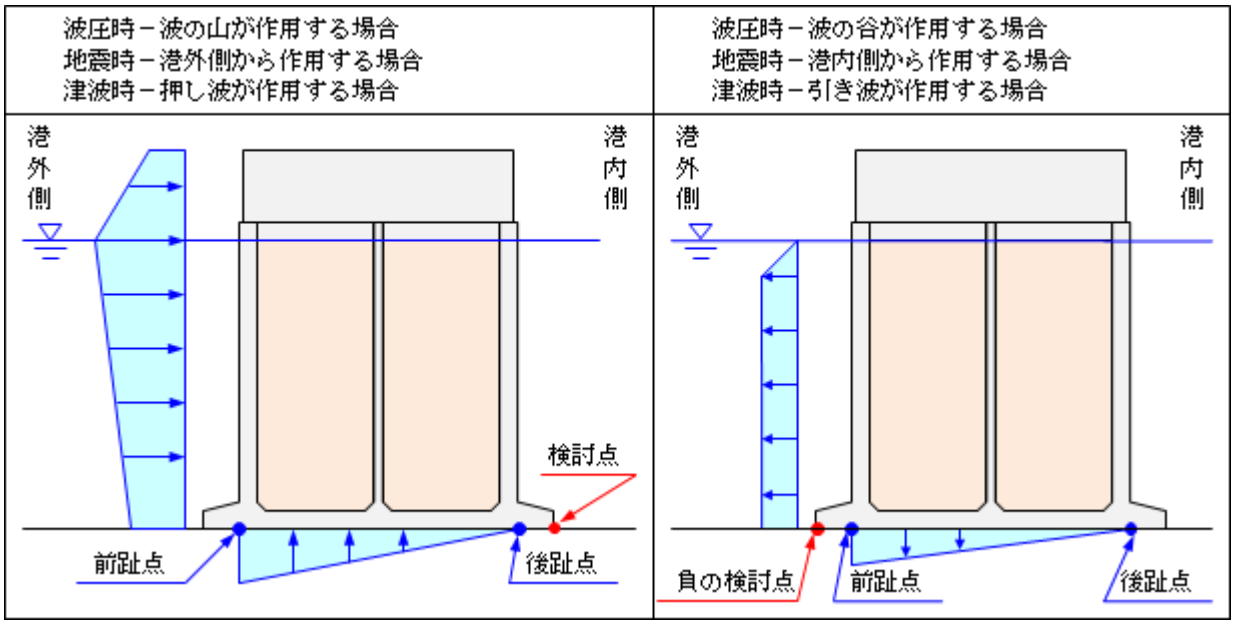
検討点は必ず上のレベルから指定し、最後の検討点が壁体底面のレベルとなるように指定して下さい。
(最後の検討レベルの外力により、支持力の計算を行うため)

揚圧力を作用させない場合、前趾点/後趾点に同一点を設定して下さい。

〔検討点の登録について〕

検討点、負の検討点、前趾点、後趾点の位置は、波圧時／地震時で下図のように登録して下さい。
検討点／後趾点はブロックの右側、負の検討点／前趾点はブロックの左側に設定します。
前趾点／後趾点の範囲に揚圧力が作用するものとして計算を行います。

揚圧力を作用させない場合、前趾点/後趾点に同一点を設定して下さい。



検討点の挿入

現在表示中の検討点の前に新しい検討点を挿入します。

1.挿入する検討点の位置（壁体構成ブロックの構成点）をクリックして下さい。
2.前趾点の位置（壁体構成ブロックの構成点）をクリックして下さい。（取消は右クリック）
3.後趾点の位置（壁体構成ブロックの構成点）をクリックして下さい。（取消は右クリック）
4.負の検討点の位置（壁体構成ブロックの構成点）をクリックして下さい。（取消は右クリック）
5.摩擦係数μを（0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8）から選択、または、直接入力して下さい。

検討点の移動

現在表示中の検討点を新しい位置に移動します。

1.検討点の移動先をクリックして下さい。
2.前趾点の移動先をクリックして下さい。（終了は右クリック）
3.後趾点の移動先をクリックして下さい。（終了は右クリック）
4.負の検討点の移動先をクリックして下さい。指定後 1.の状態に戻ります。

※壁体構成を変更（ブロック幅を変更など）した場合、必ず検討点／前趾・後趾点を移動して下さい。

検討点の削除

現在表示中の検討点を削除します。

検討点の修正

検討点位置はマウス設定の他に、座標、摩擦係数を直接入力よる設定もできます。
入力座標値により検討点位置が表示エリアに表示されます。

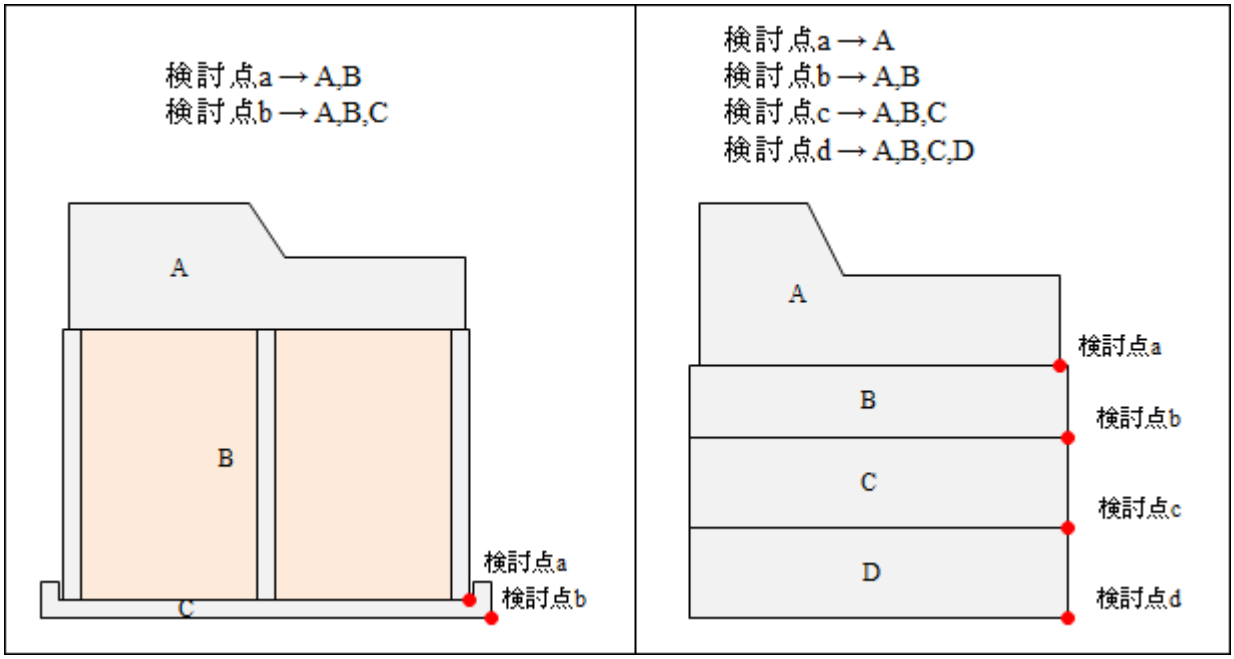
関連ブロックの登録／解除

設定した検討点毎に、滑動、転倒の検討で壁体重量として考慮するブロック（関連ブロック）を登録して下さい。

検討点毎に関連ブロックのブロック番号(A,B,C･･･)をクリックして登録、解除を行って下さい。

登録したブロックは黄色で表示されます。

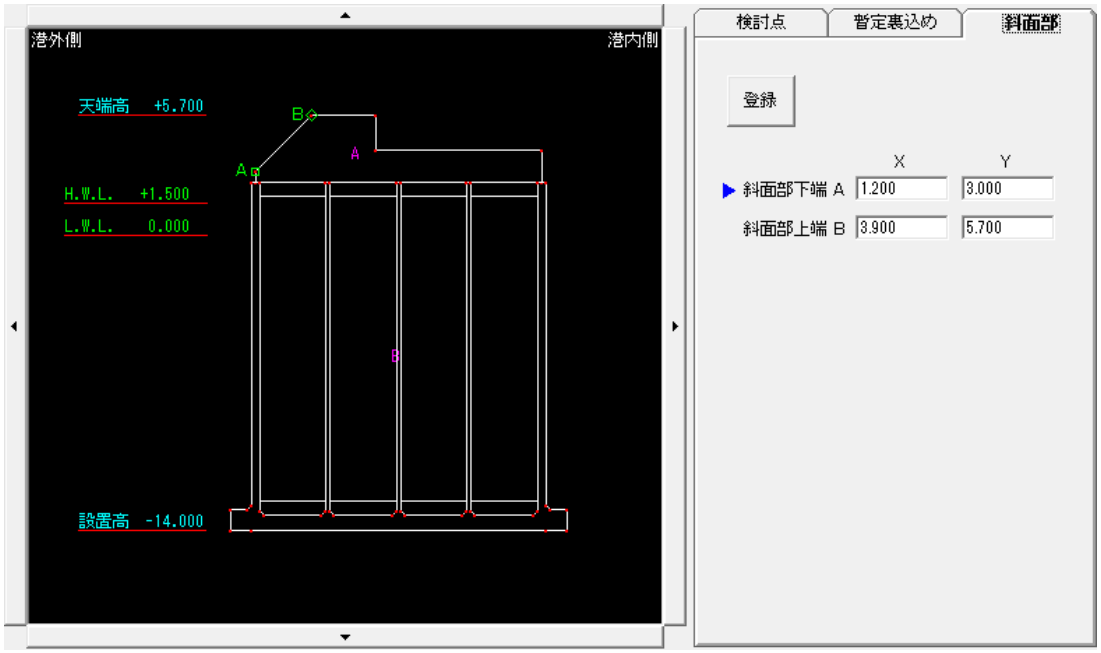
（登録例）



斜面部構成点の登録／解除

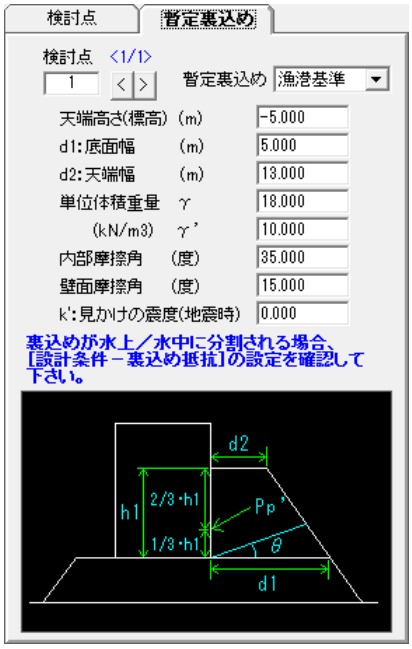
港湾基準で上部斜面堤波圧式を選択した場合、斜面部構成点を登録して下さい。斜面部の下端Ａ－上端Ｂの順に登録します。

登録したＡ、Ｂ点より傾斜角、波力作用位置を計算します。



暫定裏込めデータの登録

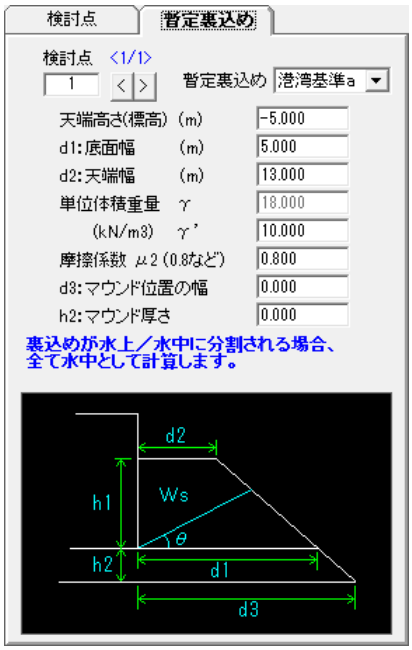
暫定裏込めをする際の滑動・転倒の安定計算に必要なデータを検討点毎に指定して下さい。
初期値として暫定裏込め「なし」になっています。
裏込め時の安全率は、通常の検討とは別に設定できます。[設計条件-基本]の設定を確認して下さい。



〔漁港基準〕
参照:「漁港・漁場の施設の設計の手引き(上巻) 2003 年版」 P398、399
参照:「漁港・漁場の施設の設計参考図書」 P432、433

底面幅、天端幅、天端高さ(標高)の形状、単重、φ、δを入力して下さい。
θ':地震合成角(地震時検討)で使用するk':見かけの震度を入力して下さい。

裏込め材が水上／水中に分かれる場合、以下の方法を選択して下さい。([設計条件－裏込め抵抗]画面で設定)
・γ／γ'の比率でh1を換算する
・換算しない(全て水中として計算)



〔港湾基準a〕
参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P838

割り石で補強した場合、滑動抵抗力は次式により計算します。
$R = Ws \cdot \tan(\theta + \phi)$

θを試行的に変えて最小値のRを求めます。

マウンド部分の抵抗も考慮する場合は値を設定して下さい。考慮しない場合は0.0を設定して下さい。
マウンドを考慮する場合、すべり角θをマウンド下端から試行します。

背面の勾配によりθ=0°で抵抗力が最小となる場合があります。

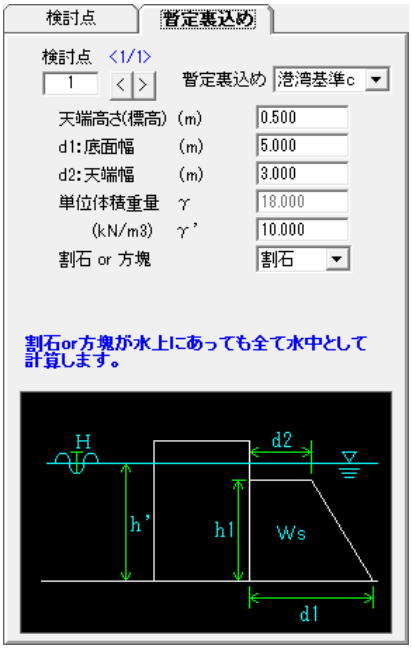
〔港湾基準 b〕

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P838

方塊で補強した場合、滑動抵抗力は次式により計算します。

R = μ2･Ws

最上段の方塊を除いた個数を設定して下さい。



〔港湾基準 c〕

参照:「港湾の施設の技術上の基準・同解説(下巻) 平成 19 年 7 月」 P839

滑動抵抗力は次式により計算します。

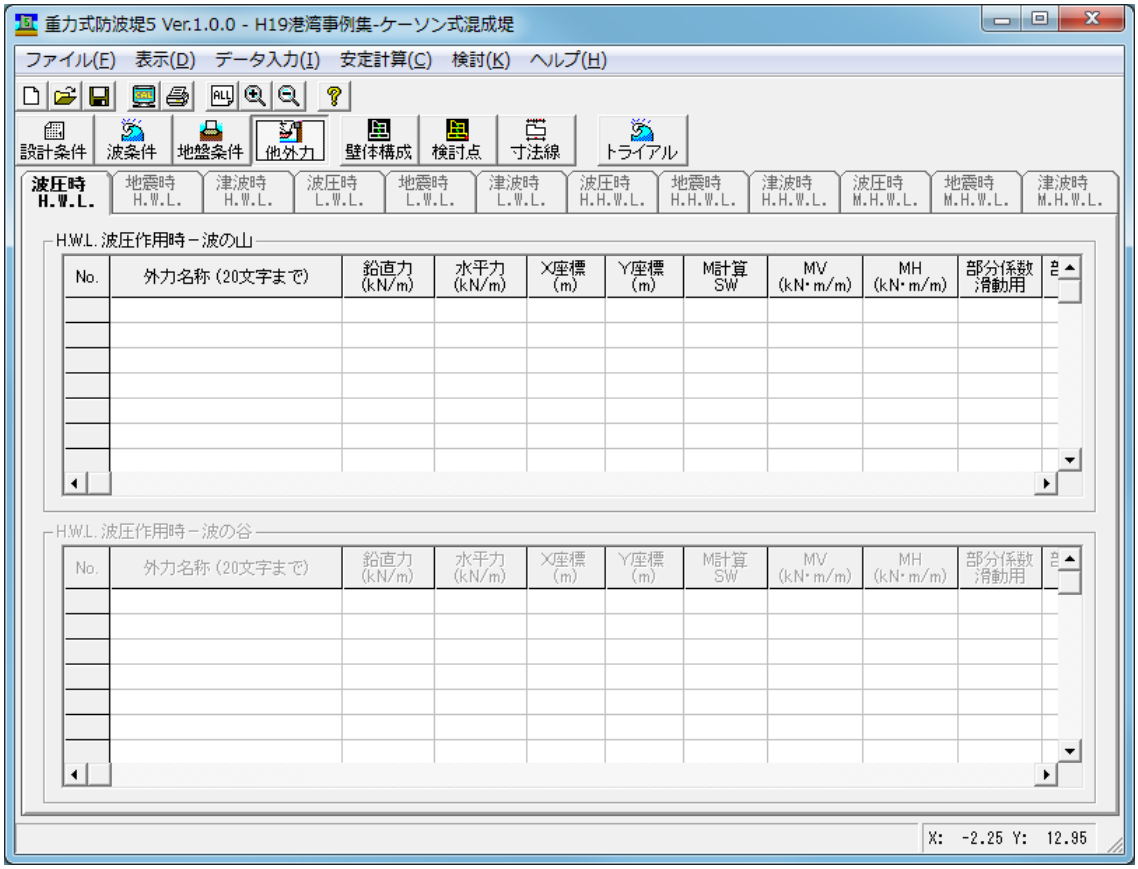
R = α･Ws

α = 0.9 + 0.2･(H/h' - 0.5) :割石の場合

α = 0.4 + 0.2･(H/h' - 0.5) :方塊の場合

4-6 その他外力設定

その他の外力（集中荷重）を設定します。各ケースのタブを切り替えて外力を設定します。



[外力名称]、[鉛直力]、[水平力]、外力が作用する位置([X 座標][Y 座標])を入力して下さい。最大 20 設定できます。
[鉛直力]は、下向きの力を＋値、上向きの力を－値で入力して下さい。
[水平力]は、主働方向に作用する場合を＋値で入力して下さい。
　波圧時波の山、地震時港外側の検討　　港外側→港内側の向きが＋、港外側←港内側の向きが－
　波圧時波の谷、地震時港内側の検討　　港外側←港内側の向きが＋、港外側→港内側の向きが－

部分係数を考慮した検討を行う際、滑動用、転倒用、平均値の偏り、支持力用の各係数を入力して下さい。
平均値の偏りは、支持力（偏心傾斜荷重:ビショップ法）で使用する載荷重、載荷幅を計算する場合に使用する平均値を計算する際に使用します。
支持力用は、ビショップ計算で使用する水平力の設計用値を計算する場合に使用します。

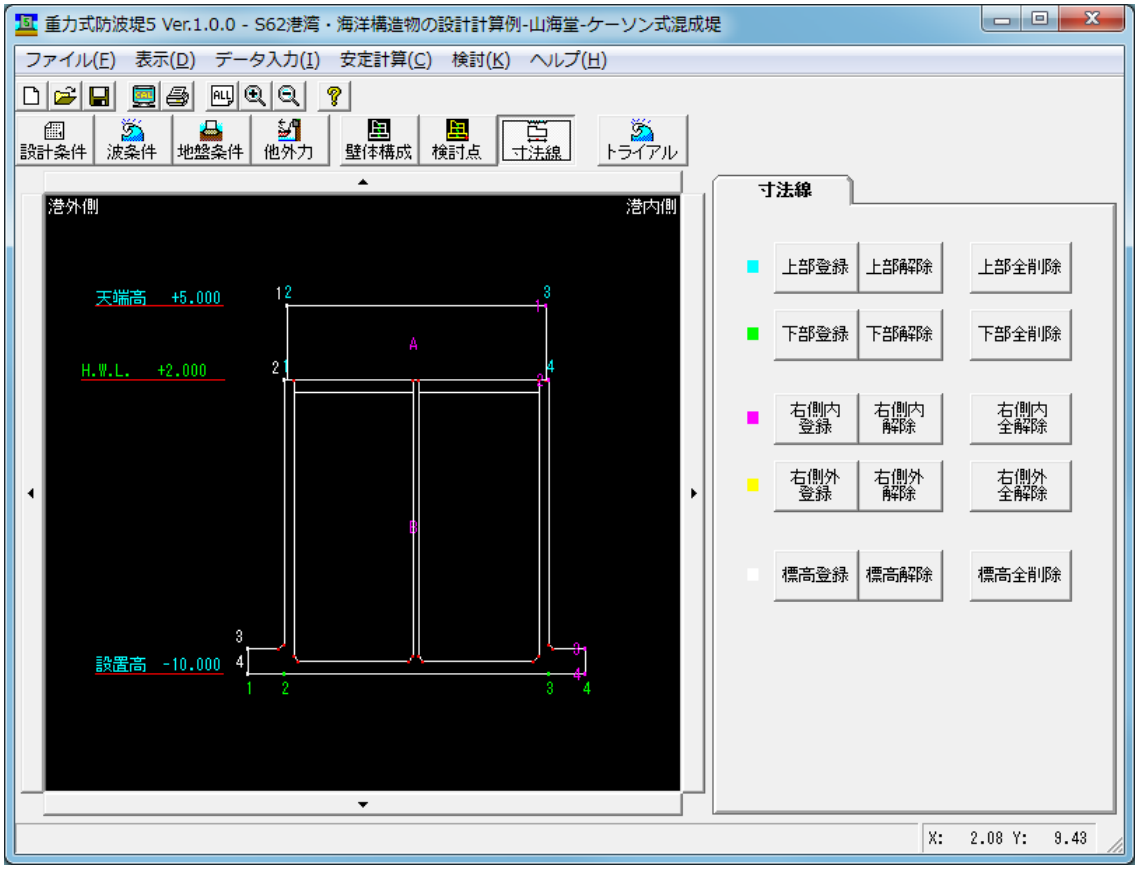
設定した外力に対し、設定済みの検討点で（1:考慮する、0:考慮しない）の設定が可能です。

通常、入力した X、Y 座標からアーム長を計算しモーメントを求めますが、モーメントを直接入力することが可能です。[M 計算 SW]を「入力値」とし、MV、MH のモーメントを設定して下さい。安定計算時の外力集計でその値を使用します。

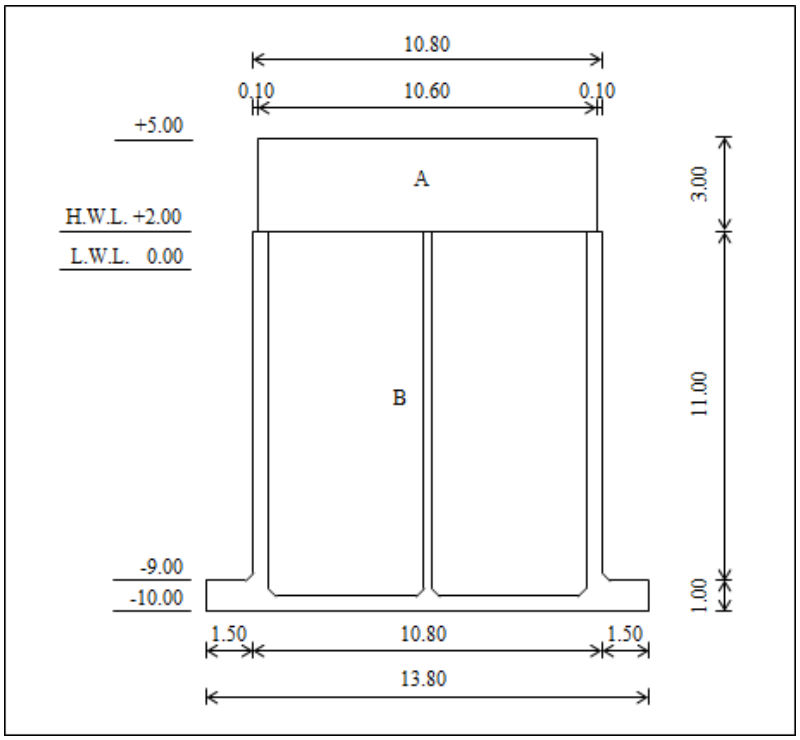
※ここで設定した他外力はケーソン細部設計用の限界状態時外力計算では使用しません。別途、限界状態用に入力する必要があります。

4-7 寸法線用変化点設定

帳票に寸法線を印字する際の寸法線の変化点を設定します。

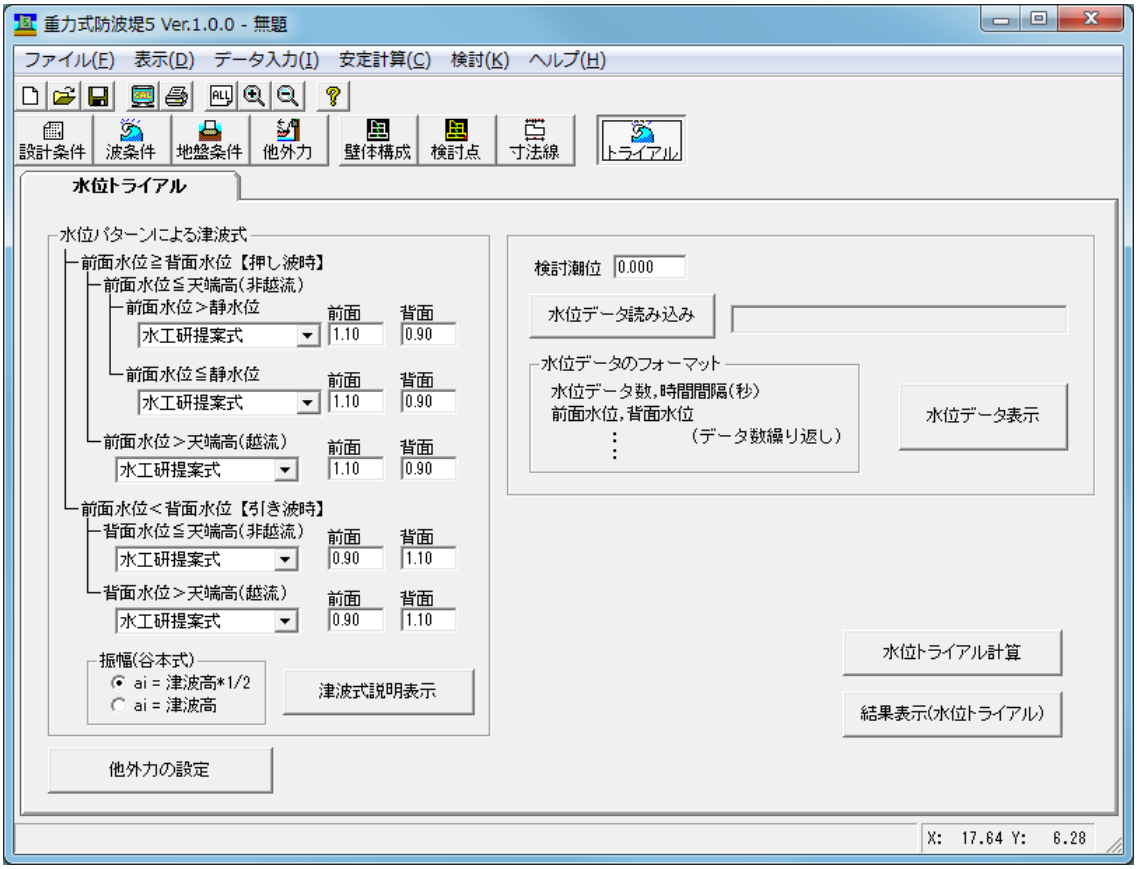


マウスで変化点（壁体構成点）をクリックして下さい。上部の変化点は水色、下部の変化点は緑色で表示されます。壁体図の右側には 2 つの寸法線が設定できます。
上画面の様に変化点を指定した場合、下図の寸法線が印字されます。（ブロック分割図）



5. 水位トライアル計算

津波シミュレーション結果による時刻歴水位データをもとに津波時の連続計算を行い、滑動、転倒の安全率が最も厳しくなるケースを検索します。



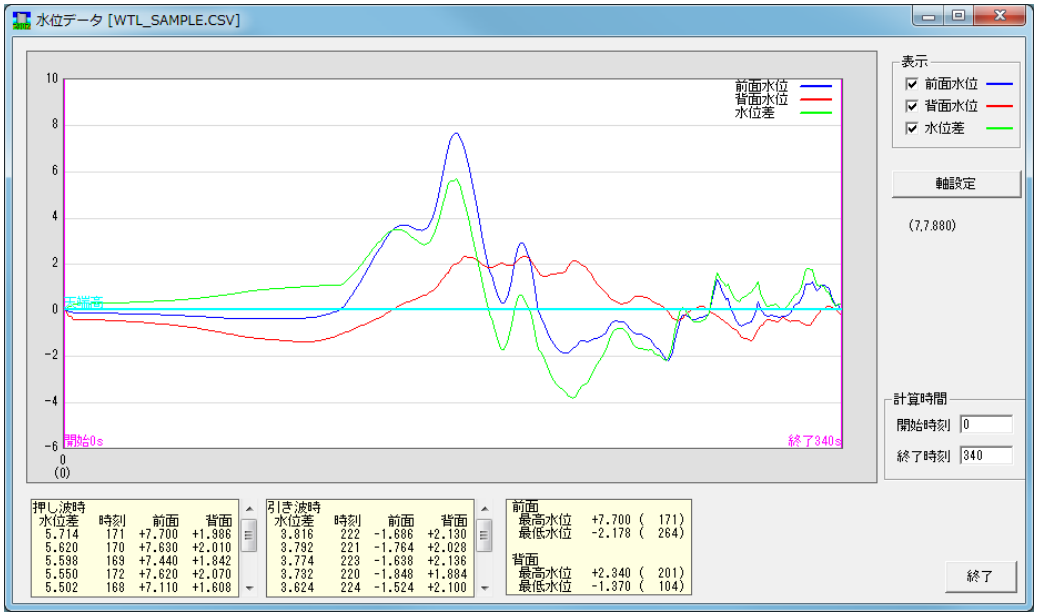
※前面・背面の水位により、押し波・引き波時の検討を行います。
※設計条件、壁体構成、検討点の設定を行った上でトライアル計算を行って下さい。

1. 津波式の定義
   前面・背面の水位状態による津波式を定義します。各津波式の詳細は[津波式説明表示]ボタンで確認して下さい。

2. 水位データの読み込み
   読み込み可能な水位データの形式は、CSV 形式（カンマ区切り）です。
   必要なデータは、

データ数, 時間間隔（秒）
前面水位, 背面水位
:
: データ数繰り返し
:

```
10800, 1
0.0, 0.0
-0.018, -0.06
-0.078, -0.27
-0.072, -0.26
-0.114, -0.4
      :
      :
```



3. 計算時間の設定

水位データ読み込み後、水位グラフが表示されます。前面・背面・水位差のグラフ形状を参考に計算開始時刻、終了時刻を設定して下さい。

4. 他外力の設定

必要であれば他外力の設定を行います。押し波時、引き波時の設定となります。
設定内容は「4-6 その他外力の設定」を参照して下さい。

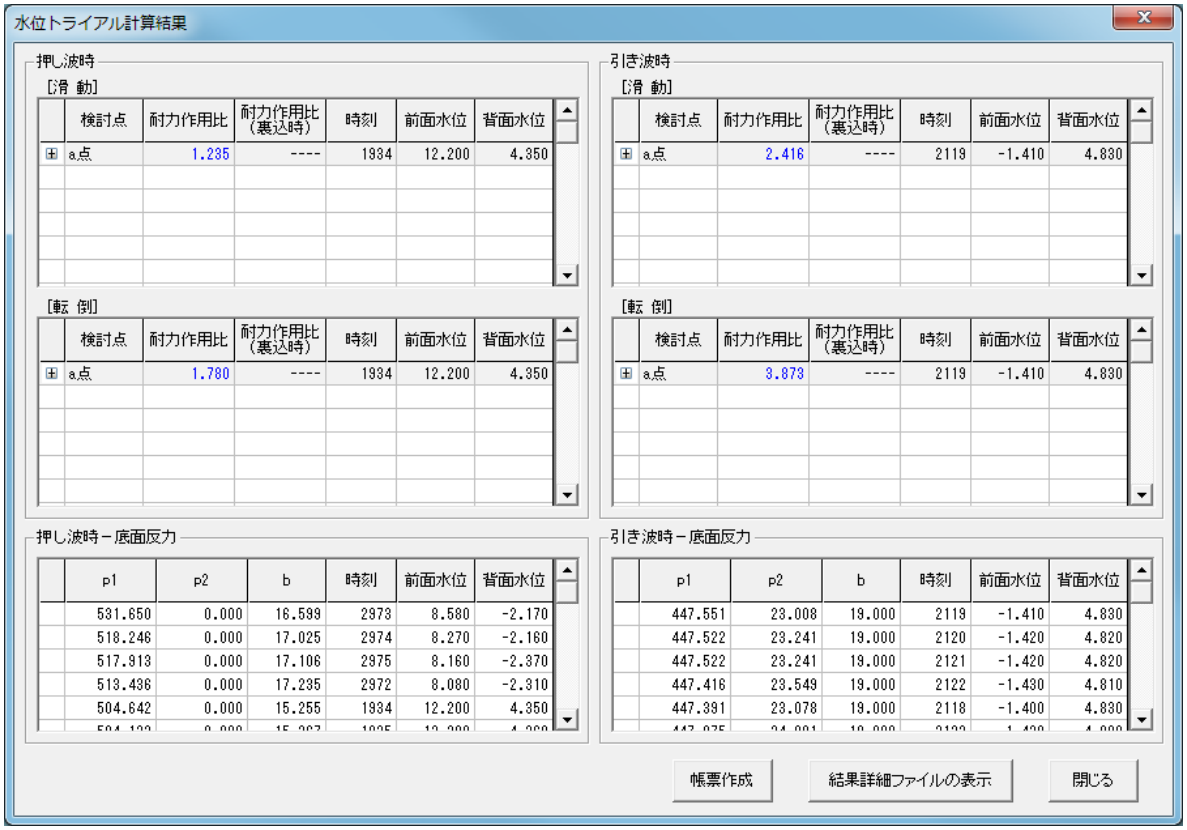
5. トライアル計算

指定時間の津波時の連続計算を行います。

6. 計算結果表示

計算終了後、以下の結果ダイアログが表示されます。

検討点毎に最も危険（最小安全率）となる結果を表示しています。



結果詳細ファイルは、データフォルダに以下のファイル名で作成されます。CSV 形式（カンマ区切り）

　データファイル名＋"_TUTRL.CSV"

結果詳細ファイルには、時刻歴の水位毎に、滑動・転倒の安全率、底面反力、作用力、モーメントなどを出力しています。

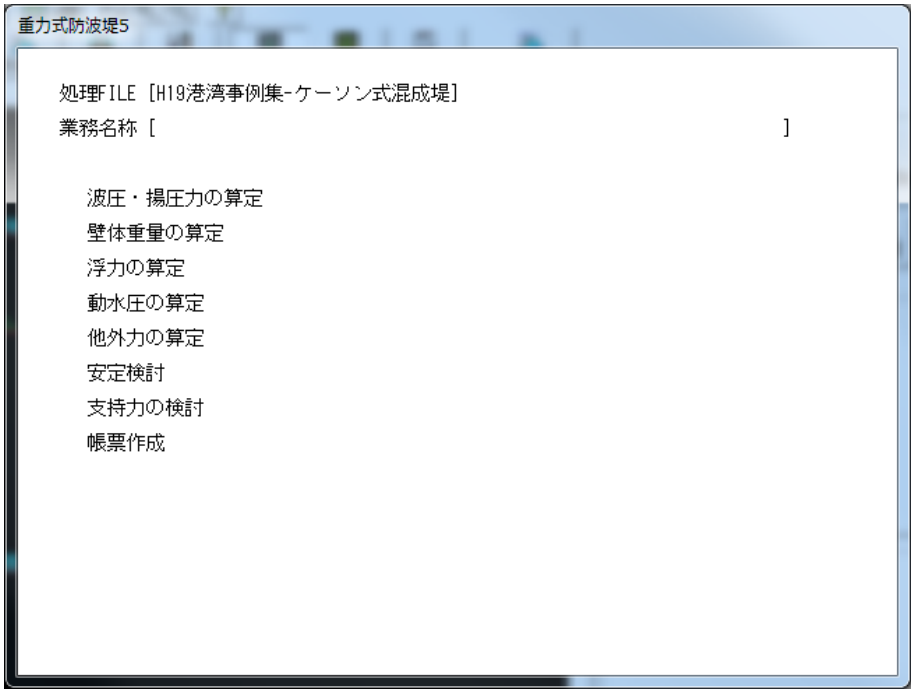
[帳票作成]より、水位グラフ、滑動・転倒の安全率一覧、底面反力一覧の帳票を作成します。

6. 安定計算の実行

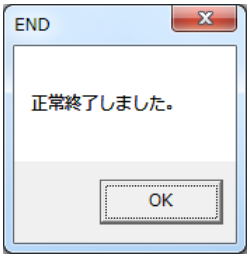
6-1 安定計算

外力計算、滑動／転倒／支持力の安定計算を行い、帳票を作成します。
処理中のメッセージが表示され、計算終了後確認画面を表示しメニューに戻ります。

計算中のメッセージ表示

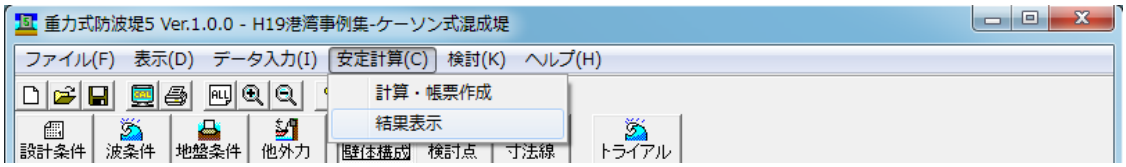


安定計算終了の確認画面



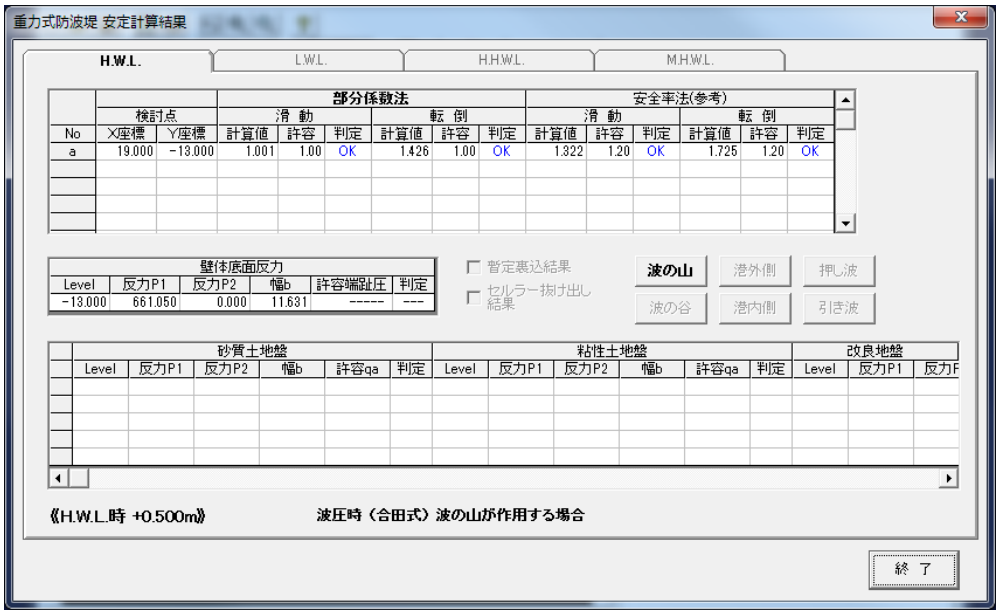
6-2 計算結果表示

安定計算が終了すると計算結果を画面に表示できます。

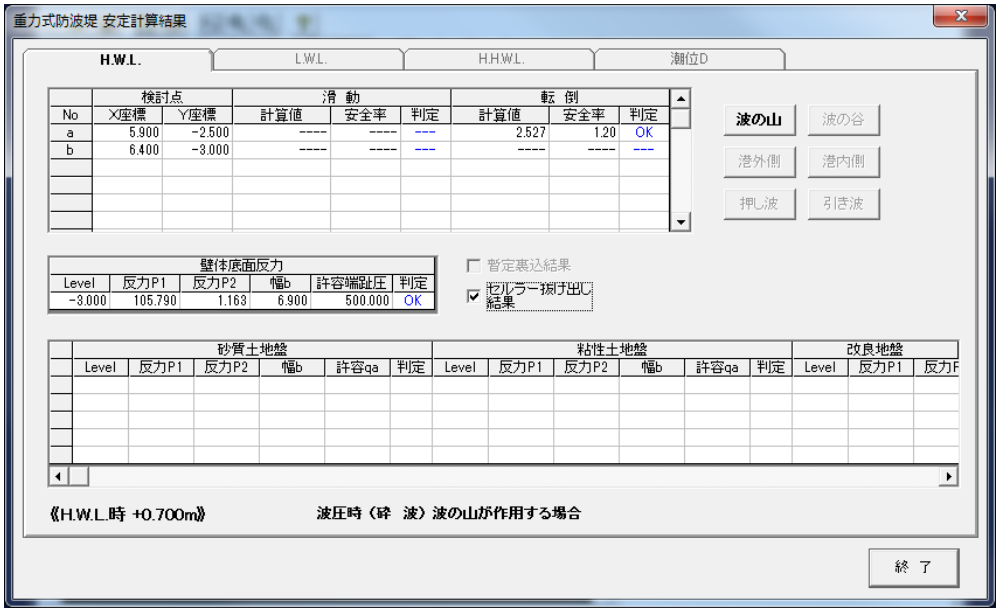


スクロールバーで検討点のスクロール、[H.W.L]、[L.W.L]、[H.H.W.L]、[任意潮位]のタブで潮位の切り替え、[波の山]、[波の谷]、[港外側]、[港内側] 、[押し波] 、[引き波]のボタンで検討状態の切り替えを行って下さい。

部分係数を考慮した計算を行った場合、部分係数法、安全率法の両結果が表示されます。



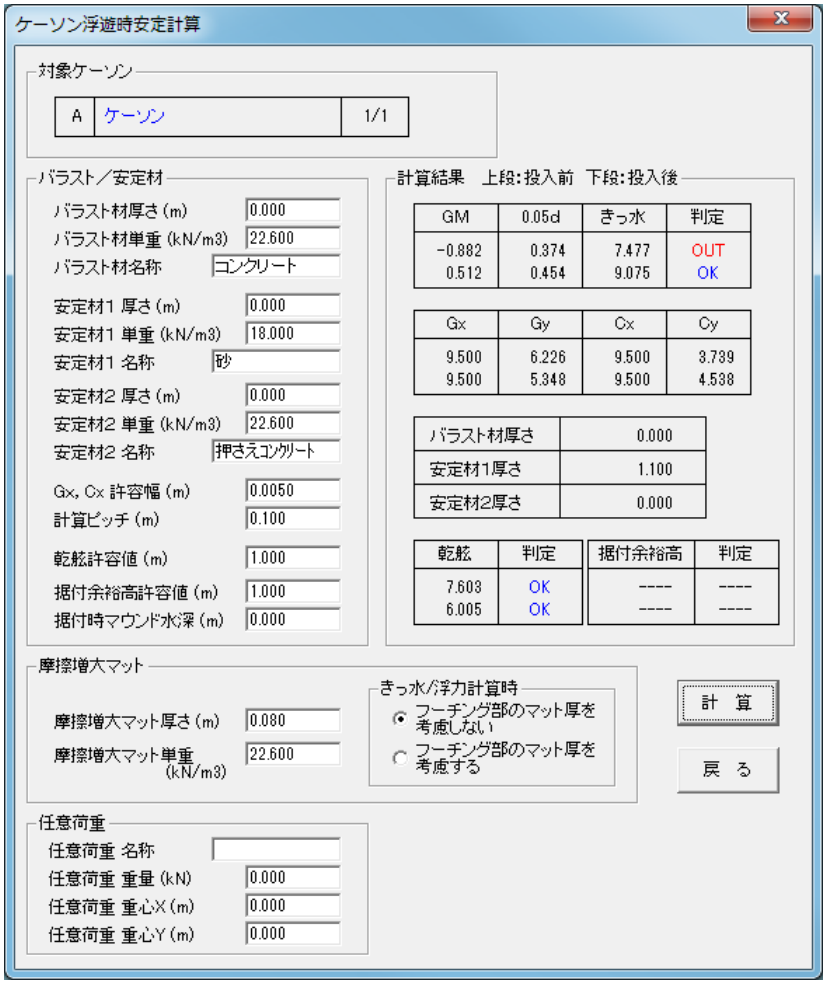
セルラー抜け出し検討、暫定裏込の結果は、画面中央のチェックボックスにより表示を切り替えて下さい。



7. その他の検討

7-1 浮遊時の検討

［壁体構成］で登録したケーソンについて浮遊時の安定計算を行います。



[バラスト材厚さ]、[バラスト材単重]、[バラスト材名称]

ケーソンが非対称の場合、バラスト材を入れて平衡状態にします。その時に使用する材料の厚さ、単重、名称を設定して下さい。

厚さに 0.0 を設定すると自動計算します。

ケーソンが左右対称の場合は設定する必要はありません。

[安定材１厚さ]、[安定材１単重]、[安定材１名称]

非対称時に投入するバラスト材とは別に、GM≧0.05･d を満足するために投入する材料の厚さ、単重、名称を設定して下さい。

厚さに 0.0 を設定すると自動計算します。

バラスト材がある場合は、その上に安定材が投入されるものとして計算します。

[安定材２厚さ]、[安定材２単重]、[安定材２名称]

安定材２は、押さえコンクリートとして使用します。安定材１の上に指定した層厚の安定材２がある状態で検討を行います。

押さえコンクリートがない場合は層厚を 0.0 として下さい。

[Gx,Cx 許容幅]

非対称時にバラスト材／安定材を投入しますが、自動計算では投入材の厚さピッチ、および形状により Gx=Cx にならない場合があります。そのため許容幅をもたせることが可能です。初期値は 5mm です。

[計算ピッチ]

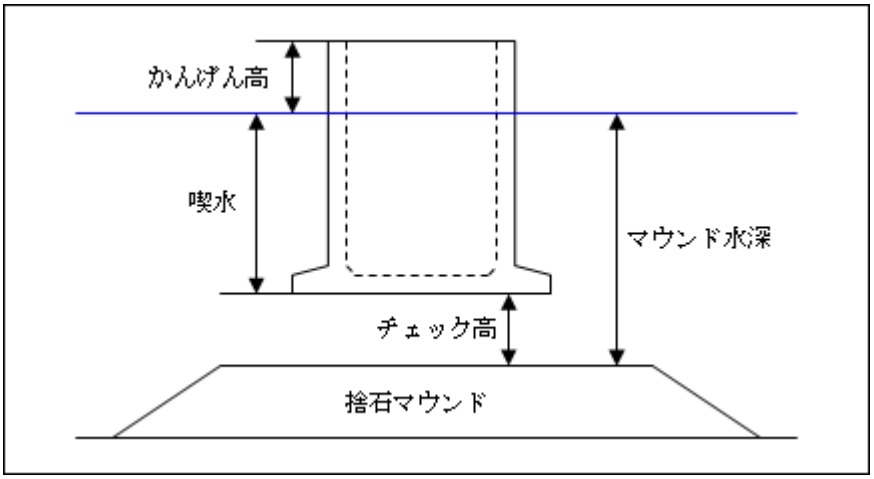
自動計算時のバラスト／安定材の厚さピッチを指定して下さい。

[摩擦増大マット厚さ]、[摩擦増大マット単重]、[きっ水/浮力計算時]

摩擦増大マットを考慮する場合、厚さ／単重を指定して下さい。また、フーチングありの場合で、フーチング部分にあるマットを「きっ水／浮力の計算」に考慮するかどうか指定して下さい。

[乾舷許容値]

乾舷高の許容値を入力して下さい。きっ水、ケーソン高さより許容値内かチェックします。



[据付余裕高許容値]、[据付時マウンド水深]

マウンド水深、きっ水より、据付時の余裕高があるかチェックします。

[任意荷重]

ケーソン以外の任意荷重を考慮する場合入力して下さい。

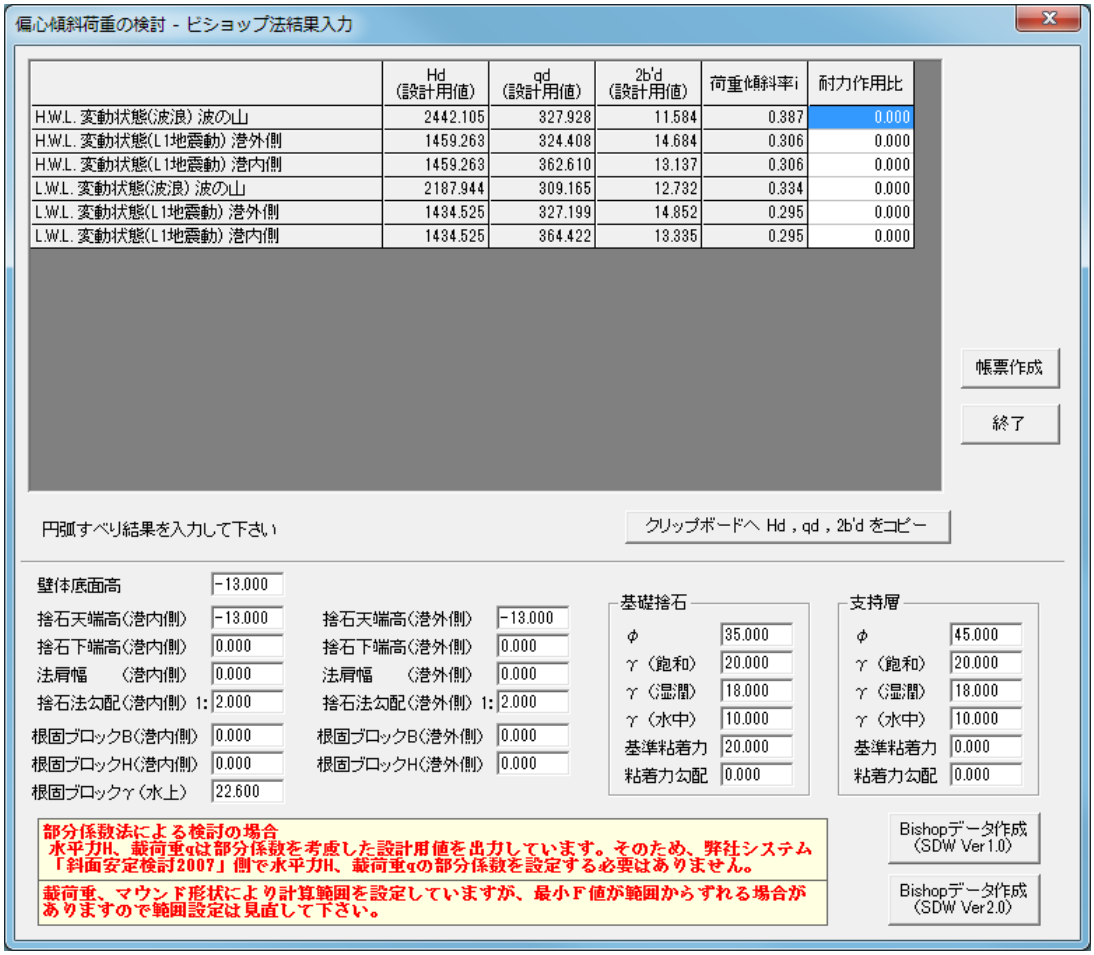
以上の設定を行い、計算ボタンで帳票を作成します。

※ バラスト材／安定材厚さに 0.0 を設定すると自動計算しますが、構造によっては自動計算できない場合があります。その時はそれぞれの厚さを設定し手動計算して下さい。

7-2 偏心傾斜荷重－ビショップ結果入力

ビショップ法による偏心傾斜荷重の検討結果を入力し、帳票「偏心傾斜荷重の検討」を作成します。
港湾基準、漁港基準（2003 年版）で検討される場合はこちらを選択して下さい。

安定計算結果による水平力、上載荷重、分布幅が一覧表に表示されます。部分係数を考慮した計算を行った場合、これらの値は部分係数を考慮した設計用値が表示されます。
ビショップ法の検討結果（安全率、耐力作用比）を入力し［帳票作成］で帳票を作成します。



弊社システム「斜面安定検討 2007 Ver1.0 または Ver2.0」用のデータが作成できます。
安定計算結果による水平力、上載荷重、分布幅、設定したマウンド、根固めブロックなどの形状よりデータ（拡張子 SDW）を作成します。

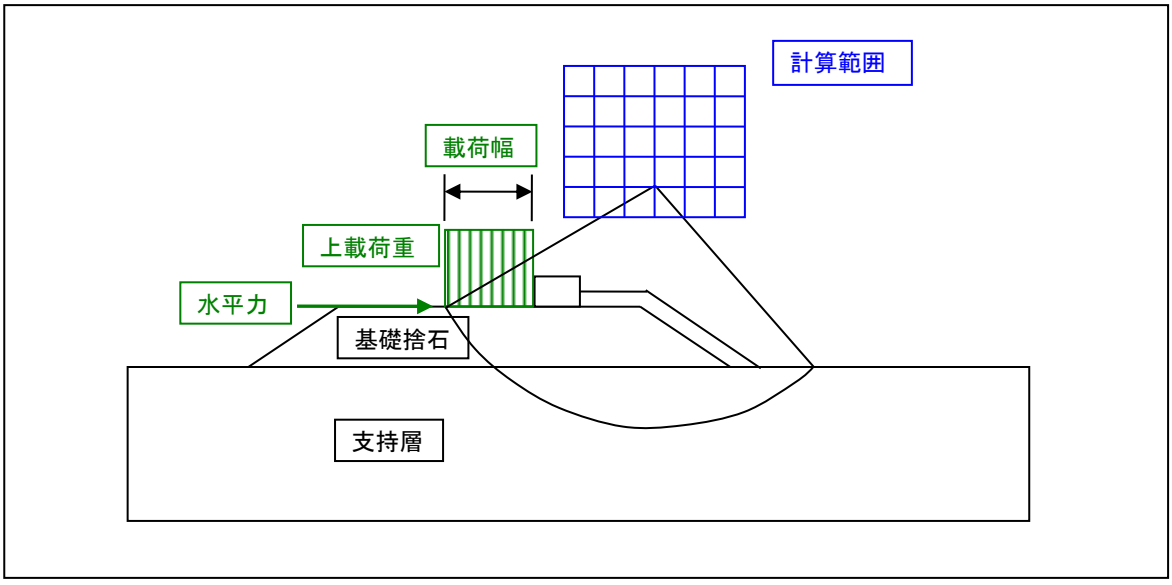
データは読み込んだデータフォルダに、検討パターン名を追加したファイル名で作成されます。
　ファイル名＋"-Bishop-H.W.L.-変動波浪-波の山".SDW

・被覆石を考慮する場合、捨石天端高に「マウンド天端＋被覆石厚さ」の標高を入力して下さい。
・根固めブロックを考慮する場合、法肩幅は根固めブロックを含めない長さを入力して下さい。
・マウンド形状としてデータを作成します。床掘り形状には対応していません。
　「斜面安定検討 2007」システムで形状を修正して下さい。
・計算範囲は荷重やマウンド形状より設定していますが、最小 F が範囲からずれる場合があります。
　「斜面安定検討 2007」システムで計算範囲の確認を行って下さい。

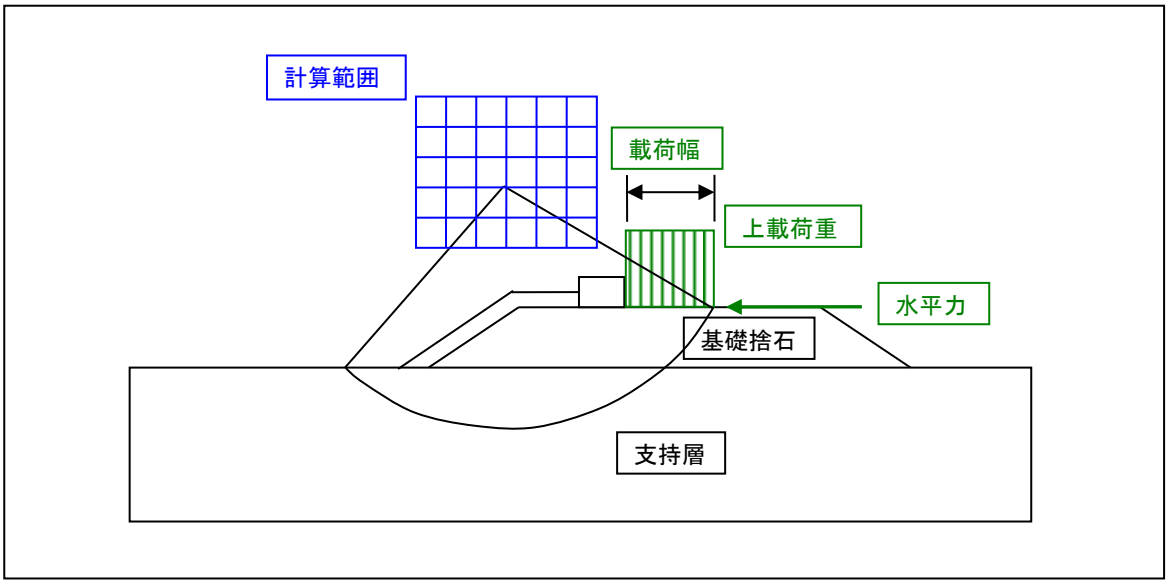
部分係数を考慮した検討を行った場合、ビショップデータも部分係数を考慮した形式となります。
・水平力、上載荷重は係数を掛けた設計用値をセットしています。そのため、部分係数は 1.0 となっています。これらの部分係数を「斜面安定検討 2007」システムで再設定する必要はありません。
・載荷幅は平均値の偏りから求めた値を使用しますので、部分係数はありません。
・基礎捨石や支持層に関する、「分割細片重量」「tanφ'」「c'」、「構造解析係数γa」は部分係数をセットしています。これらの設計用値は「斜面安定検討 2007」システムで計算します。

作成されるデータは以下の形状となります。複雑な地形を検討する場合は「斜面安定検討 2007」システムで変更して下さい。

波の山作用時

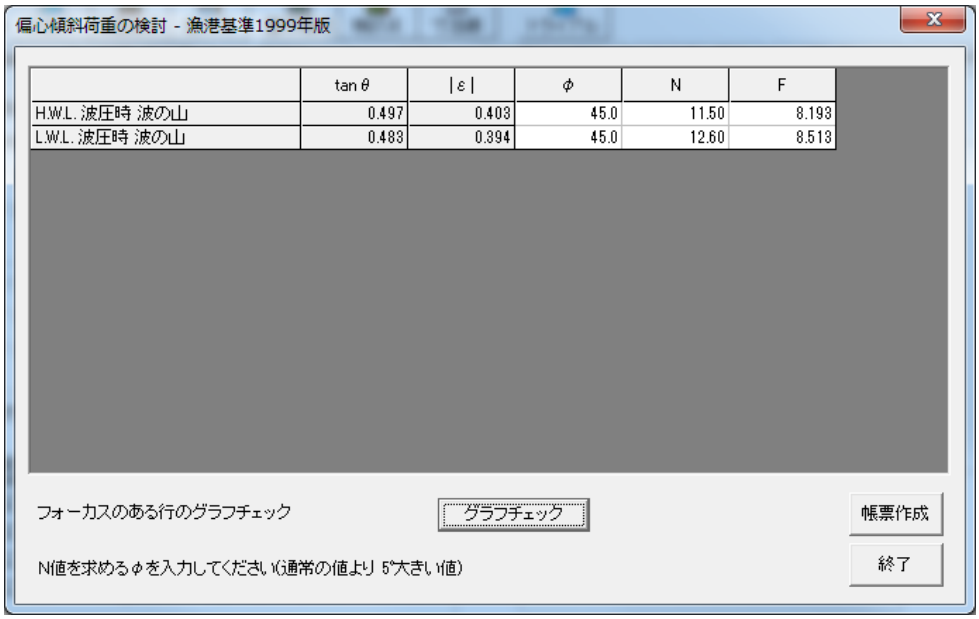


波の谷作用時

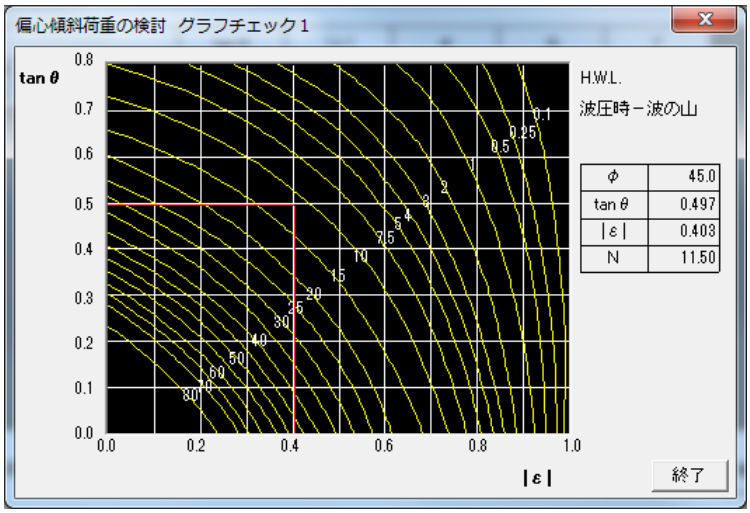


7-3 偏心傾斜荷重ー漁港基準 1999 年版（片山・内田の方法）

旧漁港基準（1999 年版　以前）で採用されていた「片山・内田の方法」による偏心傾斜荷重の検討を行います。
内部摩擦角φ、支持力係数Nを入力して下さい。初期値としてφ=45 °での支持力係数Nを表示しています。
[グラフチェック]でフォーカスのある行の支持力係数Nのチェックができます。[終了]で帳票を作成しメニューに戻ります。



グラフチェック

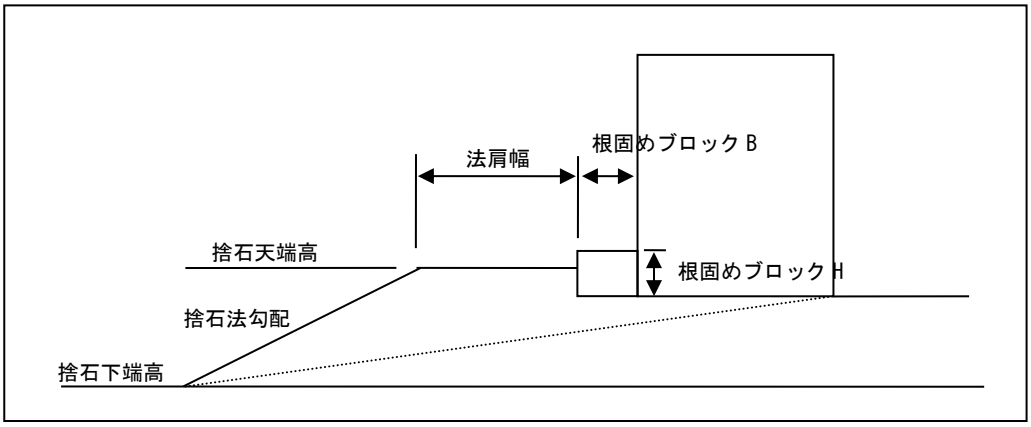


7-4 直線すべりの検討

安定計算結果（H,V）より、基礎捨石の直線すべりの検討を行います。
基礎捨石の形状、常数を入力し計算を行って下さい。

※ 部分係数法の場合、検討で使用する各外力の設計用値は特性値（部分係数 1.0 として）を使用します。

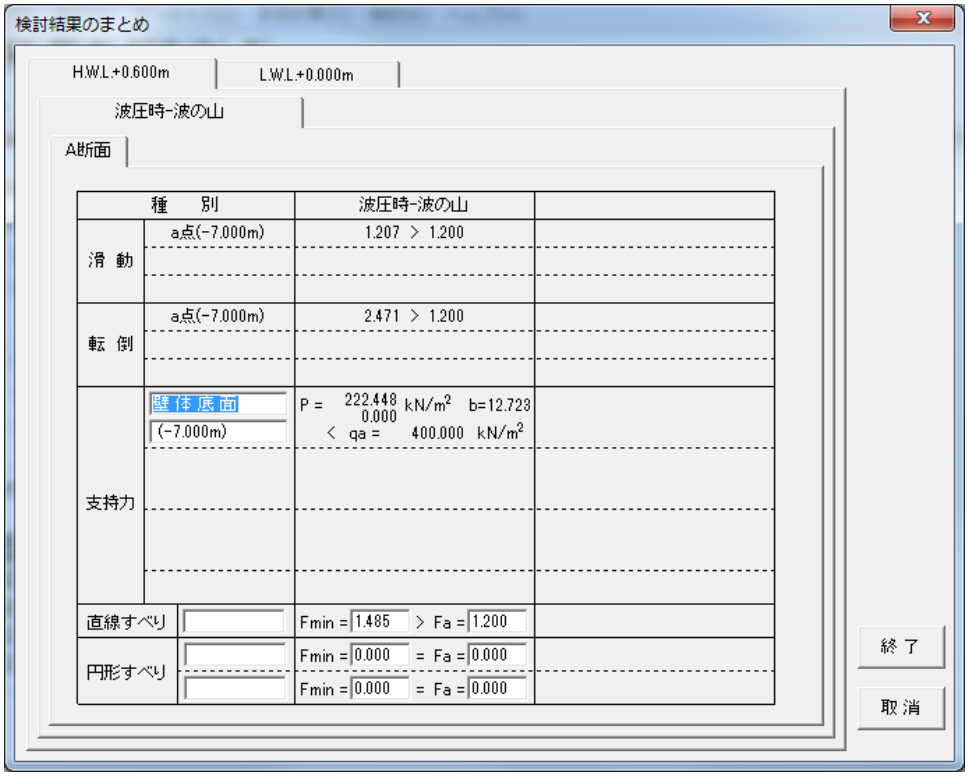
下図を参考に入力して下さい。



※単純なマウンド形状が対象となります。小段などの形状を検討する場合、
弊社「斜面安定検討 2007」システムをご利用下さい。

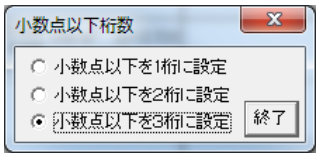
7-5 検討結果のまとめ

帳票「検討結果のまとめ」を作成します。1潮位の2つの検討パターンを1表とし検討断面数作成します。
支持力の名称、直線すべり、円形すべりの安全率・名称を入力して下さい。



直線すべり、又は、円形すべりの検討がなければ数値は入力しないで下さい。帳票にその行は印字されません。

入力、訂正が終了すれば、[終了]ボタンを押して下さい、続いて数値の小数点以下桁数の設定後帳票を作成しメニューに戻ります。

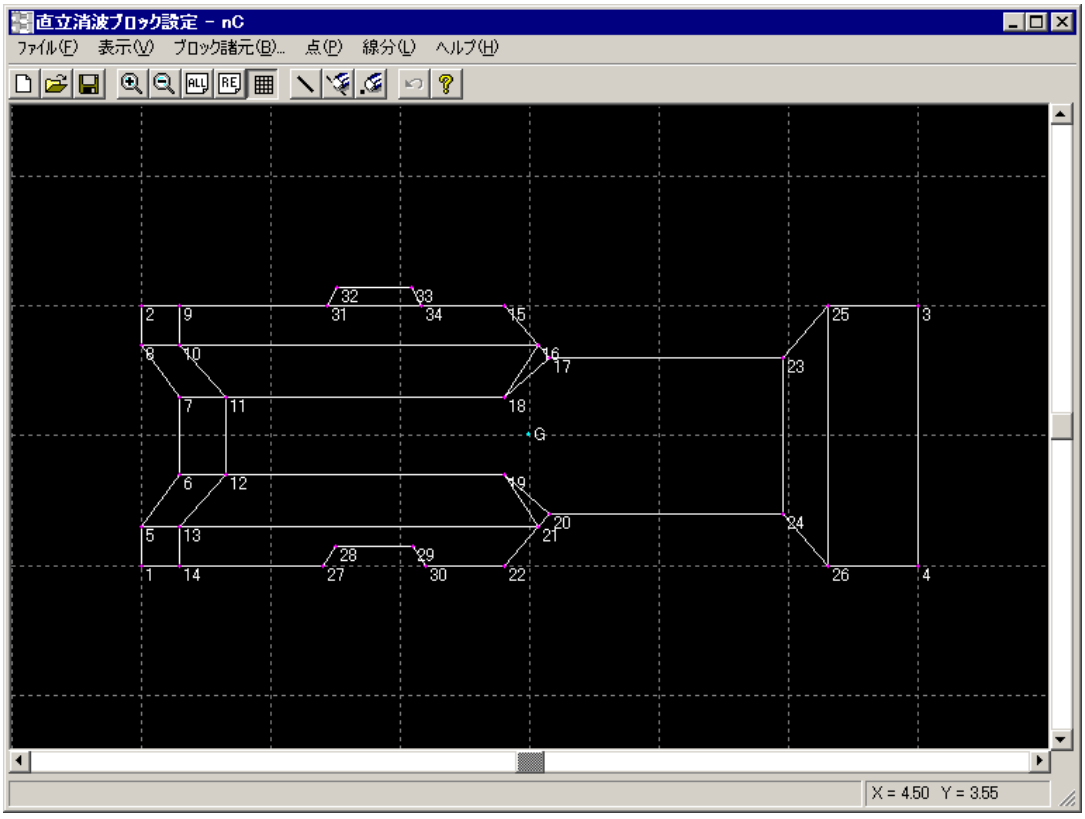


8. 帳票印刷

弊社帳票印刷プログラム「ＡＥＣ帳票印刷・編集ツール for Windows」（通称：ＶｉｅｗＡＥＣ）」をプログラム内部から起動し、各種計算により作成された計算結果ファイルの印刷・確認を行います。印刷イメージを画面に表示し、印刷前に計算結果やレイアウトの確認などが行えます。ＶｉｅｗＡＥＣは、帳票の編集を行うことが可能となっておりますが、個々のアプリケーションから起動した場合、編集不可モードとして起動します。従って、帳票の編集を行いたい場合は、ＶｉｅｗＡＥＣを単独でインストールしていただく必要があります。詳しくは、ＶｉｅｗＡＥＣの操作説明書を参照してください。

9. 直立消波ブロックデータ作成

重力式係船岸 5／重力式防波堤 5 で使用可能な直立消波ﾌﾞﾛｯｸの諸元／形状を登録します。
本システムは、重力式係船岸 5／重力式防波堤 5 とは別にインストールする必要があります。
製品 CD よりインストールを行って下さい。



【メニュー構成】

〔 ﾌｧｲﾙ(F) 〕　データファイルの作成／保存を行います。
〔 表示(V) 〕　画面の拡大･縮小などを行います。
〔 ﾌﾞﾛｯｸ諸元(B) 〕　消波ﾌﾞﾛｯｸの諸元（名称、寸法、重心、層別体積）などを設定します。
〔 点(P) 〕　消波ﾌﾞﾛｯｸ構成点の登録/削除を行います。
〔 線分(L) 〕　線分の登録/削除を行います。
〔 ヘルプ(H) 〕　ヘルプ／バージョン情報を表示します。

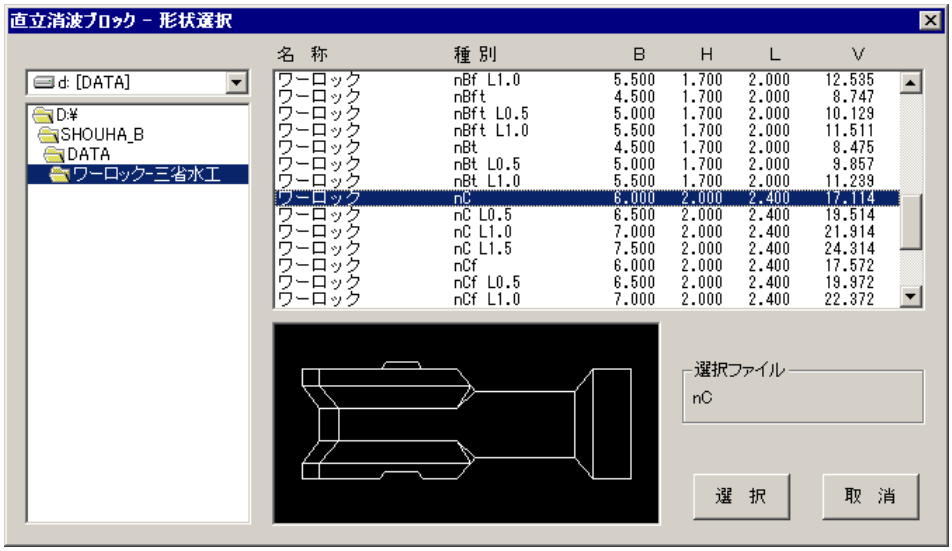
9-1 ファイル操作

【新規(N)】

新規データを作成します。ファイル名は「無題」です。

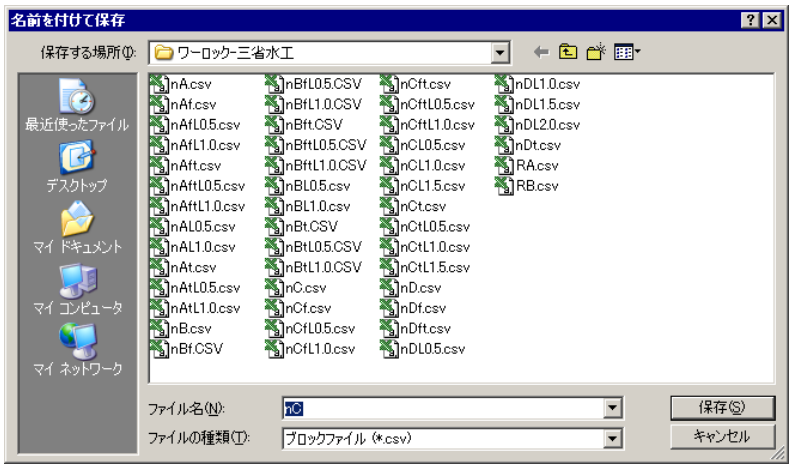
【開く(O)...】

指定したドライブ／フォルダ内に保存されたファイルを選択して下さい。
ネットワーク上のパソコンのフォルダを指定する場合は、「ネットワークドライブの割り当て」を行って下さい。



【保存(S) ...】

作成したデータを保存します。ファイルの拡張子は CSV です。



9-2 画面操作

【拡大】

[1 点拡大]

任意の位置でマウス左ボタンを押せばその位置を画面中心として一定の倍率で画面が拡大します。

[領域拡大]

領域を指定して拡大する場合、任意の位置でマウス左ボタンを押し、そのまま対角方向に移動(ドラッグ)してください。左ボタンを押した位置を始点として矩形が表示されます。拡大したい領域の端まで移動したらマウス左ボタンを離してください。指定した領域が画面全体となるように拡大処理を行います。

右ボタンを押すと拡大処理をキャンセルします。(キャンセルせずに他のコマンドを選択することも可能)

【縮小】

操作方法は**【拡大】**と同様です。

【全表示】 , **【再表示】**

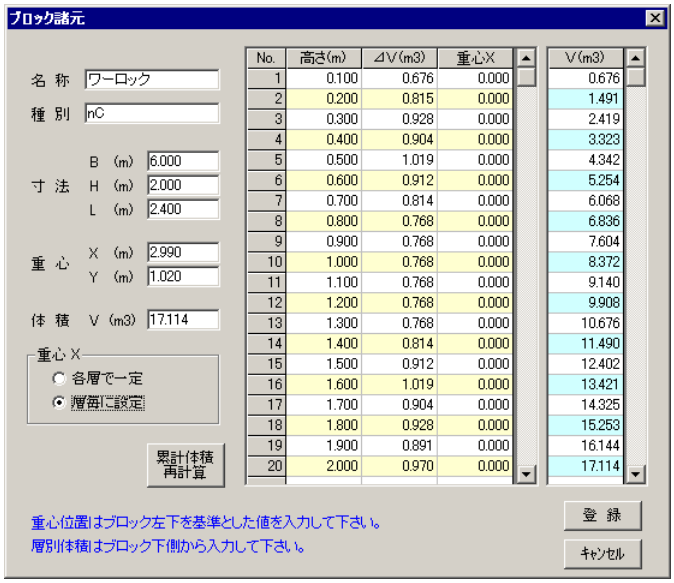
全データの表示又は再表示を行います。

【グリッド】

グリッド線の表示/非表示を切り替えます。

9-3 データ作成

【ﾌﾞﾛｯｸ諸元(B)...】



ﾌﾞﾛｯｸの各条件を入力して下さい。

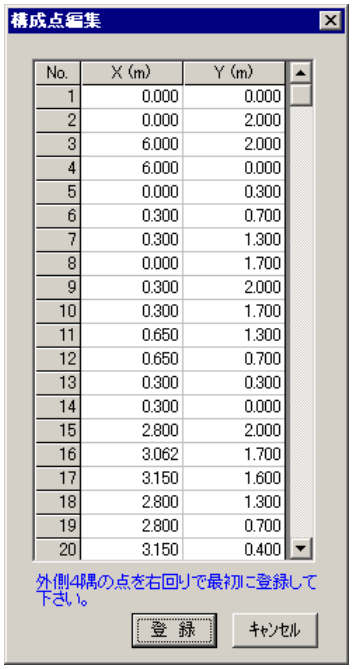
重心位置はﾌﾞﾛｯｸ左下を基準とした値を入力して下さい。

層別体積はブロック下側からの高さ、⊿V入力して下さい。

層毎に重心Xが違う場合、それぞれの値を入力して下さい。

層別体積⊿Vが基準となりますので、累計体積は入力しないで下さい。
累計体積は[累計体積再計算]ボタンで確認して下さい。

【点(P)]-【編集】



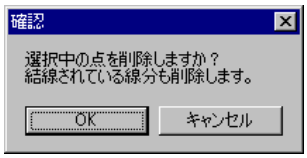
構成点の座標を登録して下さい。
外側４隅の座標を右回りで最初に登録して下さい。

既に結線してある点を削除／移動した場合、結線情報は削除されますので注意して下さい。

【点(P)】-【削除】

構成点に結線されている線分も削除されますので注意して下さい。

1. 構成点の近くでマウスを左クリックし削除する構成点を選択します。選択された構成点は黄色で表示されます。連続して複数の構成点を選択できます。
2. 選択が決定するとマウスを右クリックします。その際、以下の確認メッセージが表示されます。削除する場合はＯＫ、削除しない場合はキャンセルを選択して下さい。



3. 続いて選択状態に戻ります。他のコマンドを選択するか、マウス右クリックで削除処理はキャンセルされます。

【線分(L)】-【結線】

線分を登録します。

1. 線分の始点となる構成点の近くでマウスを左クリックします。
2. 線分の終点となる構成点の近くでマウスを左クリックします。連続して線分を登録できます。線分の始点を変更する場合はマウスを右クリックします。１の始点選択状態に戻ります。
3. 結線処理をキャンセルするには他のコマンドを選択するか、マウスを右クリックします。

【線分(L)】-【削除】

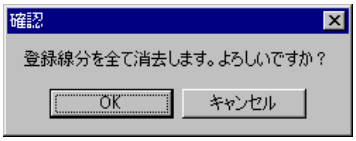
登録された線分を削除します。

1. 線分の近くでマウスを左クリックし削除する線分を選択します。選択された線分は黄色で表示されます。連続して複数の線分を選択できます。
2. 選択が決定するとマウスを右クリックします。その際、以下の確認メッセージが表示されます。削除する場合はＯＫ、削除しない場合はキャンセルを選択して下さい。

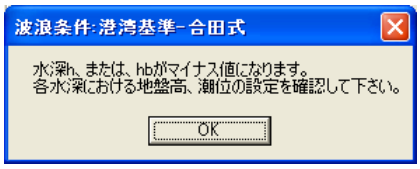
3. 続いて選択状態に戻ります。他のコマンドを選択するか、マウス右クリックで削除処理はキャンセルされます。

【線分(L)】-【一括削除】

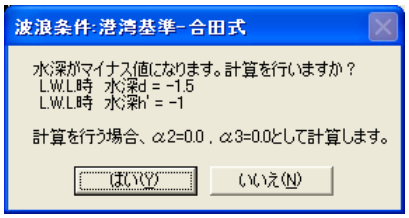
登録された線分全てを削除します。確認メッセージが表示されます。



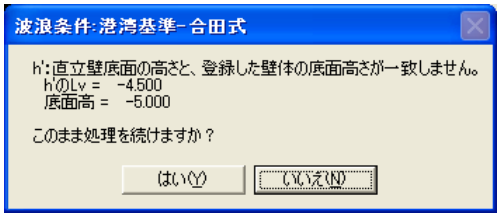
10. エラーメッセージ一覧



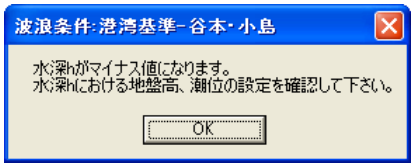
港湾基準－合田式を使用する場合､水深ｈ､または､ｈｂがマイナスとなった場合は計算不可となります。
各水深位置における地盤高の設定を確認して下さい。また、本システムでは各水深を入力するのではなく、各水深での地盤高を入力しますので注意して下さい。



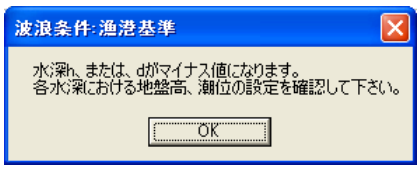
合田式で水深ｄ、ｈ’がマイナスとなる場合に表示されます。
この場合、波圧係数α2, α3 を 0.0 として計算可能としていますが、適用には十分注意して下さい。
各水深位置の標高を見直す場合は「いいえ」、計算を行う場合は「はい」を選択して下さい。



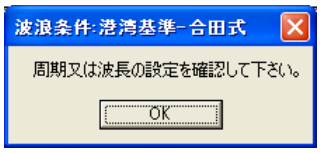
合田式のｈ’の高さと登録された壁体の底面高さが違う場合に表示されます。
壁体の設置高を変更した場合、波浪条件のｈ’の高さも合わせて変更する必要があります。
設定を見直す場合は「いいえ」、違う高さで計算を行う場合は「はい」を選択して下さい。



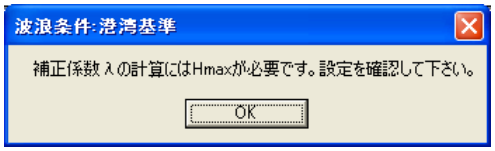
港湾基準－谷本・小島の式を使用する場合、水深ｈがマイナスとなった場合は計算不可となります。
水深ｈにおける地盤高の設定を確認して下さい。



漁港基準－重複波、砕波、直立消波の式を使用する場合、重複波領域／砕波領域の判定や波圧式で水深ｈ、ｄを使用するため、マイナスとなる場合は計算不可となります。
水深ｈ、またはｄにおける地盤高の設定を確認して下さい。
その他の波圧式、消波工で被覆、沿い波、遊水部付消波工を有する場合の式、潜堤を有する場合の式を使用する場合はチェックを行っておりません。

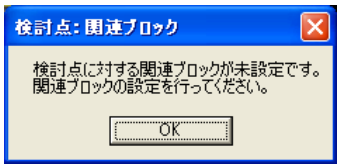


波長Ｌ、または、周期Ｔが設定されていない場合に表示されます。波長を直接入力の場合はＬを、周期、水深より計算する場合はＴの設定を確認して下さい。

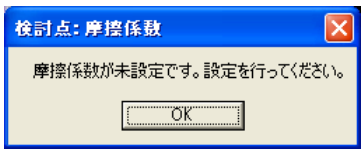


港湾基準－合田式で、消波ブロック被覆時の補正係数λの計算を行う場合、Hmax の値が必要となります。
Hmax の設定を確認して下さい。

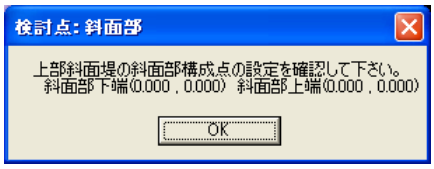
漁港基準で、消波工あり、沿い波、直立消波、遊水部付、潜堤の波圧式を選択した場合で、波の谷を検討する場合、対応する負圧式がありませんので計算はキャンセルされます。
重複波／砕波の負圧式を使用する場合は[波条件]の設定を変更して下さい。



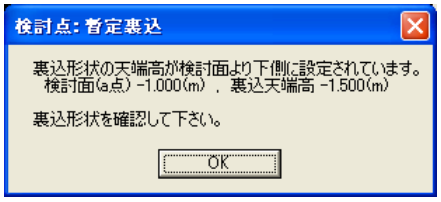
滑動／転倒を検討する際に重量として考慮する壁体(ブロック)が検討点に対して定義(関連付け)されていない場合に表示されます。1検討点に対して少なくとも一つのブロックを定義して下さい。



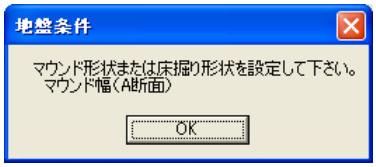
滑動の検討で使用する摩擦係数μが設定されていない場合に表示されます。設定を確認して下さい。



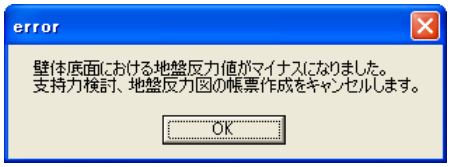
港湾基準－上部斜面堤の波圧式を使用する場合、波圧鉛直力が作用する斜面部の構成点を登録する必要があります。斜面部下端、上端位置の設定を確認して下さい。



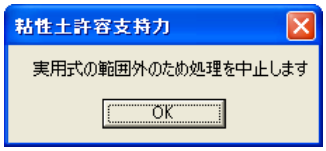
暫定裏込の検討（漁港基準、港湾基準 A、C）を行う場合、裏込天端が検討面より下に位置する場合に表示されます。この場合、裏込抵抗は発生しませんので、天端高の設定を見直すか、検討の有無を確認して下さい。



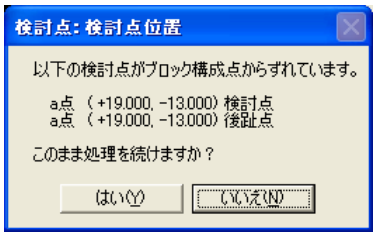
支持地盤の検討において、漁港基準（2003 年版）の限界法肩幅を使用した検討を行う場合、マウンド形状寸法、又は、床掘り形状寸法が設定されていない場合に表示されます。
マウンド、又は、床掘り形状の法肩幅、法面水平距離を設定して下さい。



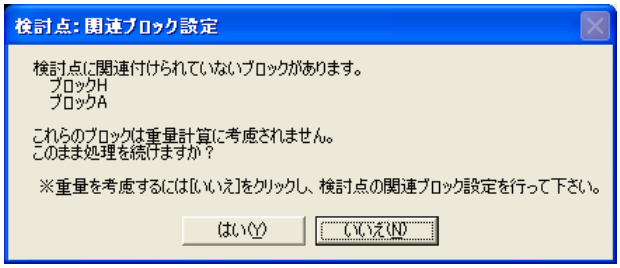
底面反力がマイナスとなった場合に表示されます。
反力がマイナス（x<0.0）となるのは、転倒モーメントが抵抗モーメントより大きい（M_V<M_H）場合で、転倒照査で OUT になっているケースです。
このメッセージが出た場合、形状の見直しを行って下さい。



粘性土地盤の許容支持力算定（実用式）の範囲、$kB/C_o \leqq 4.0$ を超えた場合に表示されます。支持地盤の k、C_oの値を確認して下さい。



検討点や前趾、後趾点がブロック構成点から離れて設定されている場合に表示されます。
ブロック形状を変更した後は、検討点等も合わせて変更する必要があります。設定を確認して下さい。
敢えて構成点から離れたポイントを設定している場合、［はい］で計算を続行して下さい。



登録した検討点に対して重量（浮力）を考慮するブロックを「関連ブロック」として登録しますが、検討点に関連付け設定されていないブロックがある場合に表示されます。
検討点の「関連ブロック」の設定を確認して下さい。